

[illegible]

EMENTA: DISPÕE SOBRE A SUBSTITUIÇÃO DO USO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS UTILIZADAS PELOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL DIRETA E INDIRETA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

OBSERVAÇÕES: ANEXO I

AUDIÊNCIA PÚBLICA OBRIGATÓRIA

COMISSÃO _____ DATA _____
URB 23/05/2012
_____/_____/_____

ARQUIVADO EM 1

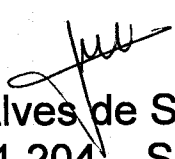
CHEFE DE SEÇÃO

USO EXCLUSIVO PARA PROTEÇÃO DE PROCESSO
DA CAMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO

TERMO DE ABERTURA DE VOLUME DE ANEXO

**Este é o ANEXO I,
Processo nº 01-0170/2011,
que se inicia a partir da folha nº 001.**

09 / 05 / 201


**Inamar Alves de Souza Jr.
RF: 101.204 – SGP-12**



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Processo 01.17011
Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Tradução no.3240, página 6056

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Certifico e dou fé para os devidos fins que nesta data foi-me apresentado um documento no idioma inglês, o qual traduzo para o vernáculo no seguinte teor:



**Environment
Agency**

Página | 1

Evidence

**Avaliação do Ciclo de Vida das Sacolas para
Transporte de Compras de Supermercado**

Relatório: SC030148



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Processo 01.170/11
Inama A. de Sousa Jr.
RG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6057

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A *Environment Agency* é o principal órgão público que protege e melhora o ambiente na Inglaterra e no País de Gales.

É nosso trabalho assegurar-nos de que o ar, a terra e a água sejam cuidados por todas as pessoas da sociedade atual, a fim de que as gerações de amanhã possam herdar um mundo mais limpo e mais saudável.

Página | 2

Nosso trabalho inclui o combate a inundações e incidentes com poluição, reduzindo os impactos da indústria no ambiente, limpando rios, águas costeiras e terra contaminada, e melhorando habitats selvagens.

Este relatório é o resultado de uma pesquisa a cargo da *Environment Agency* e por ela financiada.

Publicado por:

Environment Agency, Horizon House, Deanery Road, Bristol, BS1 5AH

www.environment-agency.gov.uk

© Environment Agency

Fevereiro de 2011

Todos os direitos reservados. Este documento pode ser reproduzido com prévio consentimento da Environment Agency.

Os pontos de vista expressos neste documento não são necessariamente da Environment Agency.

Este relatório foi impresso em Cyclus Print, 100% reciclado, 100% resíduos de pós-consumo e livre de alvejantes. A água usada é tratada e na maioria dos casos devolvida à fonte em condição melhor do que quando foi retirada.

Cópias adicionais deste relatório disponíveis:
The Environment Agency's National Customer Contact Centre por e-mail enquiries@environment-agency.gov.uk ou pelo telefone 08708 506506.

Autores:

Dr. Chris Edwards
Jonna Meyhoff Fry

Status de Disseminação:
Disponível Publicamente

Palavras-Chave:

Sacolas, avaliação de ciclo de vida, LCA

Contratante da Pesquisa:

Intertek Expert Services
Cleeve Road
Leatherhead, KT22 7SB

Tel 01372 370900

Gerente de Projeto da Environment Agency:

Dr Joanna Marchant
Environment Agency
Kings Meadow House
Kings Meadow Road
Reading, RG 1 8DQ

Tel 0118 9535346

Projeto: SC030148



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Processo 01-170/11
Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6058

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Evidence na Environment Agency

A *Evidence* apóia o trabalho da *Environment Agency*. Ela oferece um entendimento atualizado do mundo ao nosso redor, nos auxilia a desenvolver ferramentas e técnicas para monitorar e gerenciar nosso ambiente de maneira tão eficiente e efetiva quanto possível, e nos auxilia também a entender como o ambiente está mudando e a identificar quais poderão ser as pressões futuras.

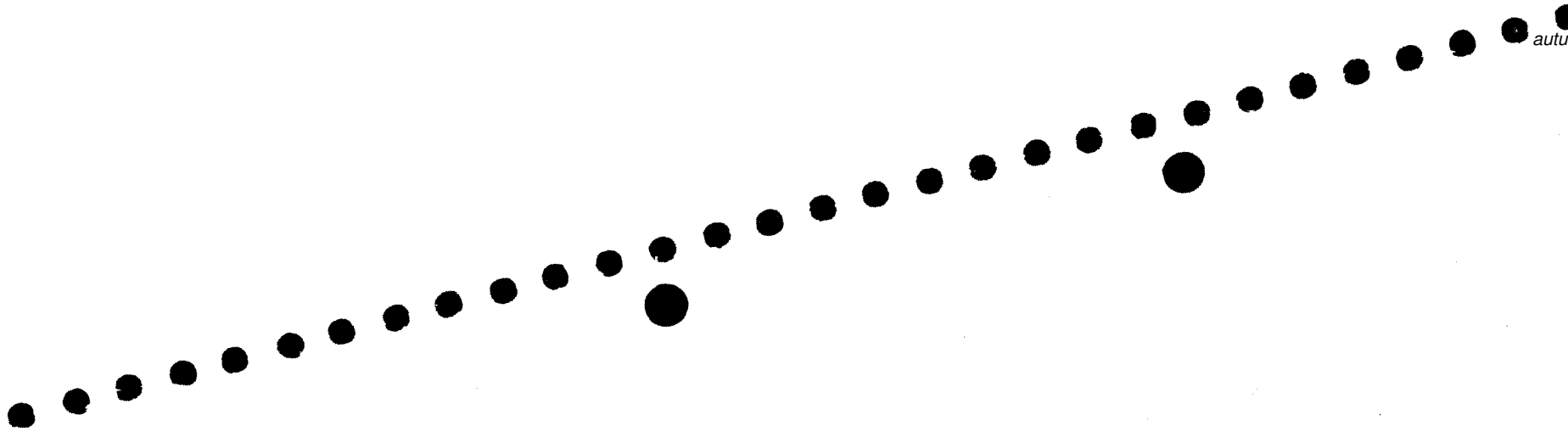
Página | 3

O trabalho da Diretoria da Agência Ambiental *Evidence* é um ingrediente essencial na parceria entre pesquisa, orientação e operações que permite que a Agência Ambiental proteja e restaure nosso ambiente.

O programa de Pesquisa e Inovação foca em quatro áreas principais de atividade:

- **Estabelecimento de agenda**, fornecendo evidência para decisões;
- **Manutenção de credibilidade científica**, assegurando que nossos programas e projetos sejam adequados para seu propósito e executados de acordo com normas internacionais;
- **Investigação**, através da contratação de organizações e consultorias de pesquisa, ou realizadas por nós;
- **Informações, orientação, ferramentas e técnicas**, disponibilizando produtos apropriados.

Miranda Kavanagh
Diretora da Evidence



atuado por Carmen Cristina Malavazzi em 21/05/2018 16:17:02.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Processo 01-170/11
Inzmar A. de Sousa Jr.
REG. 101264

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6059

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Consultoria Consultiva

Este projeto foi informado e assistido por uma Consultoria Consultiva estabelecida pela *Environment Agency*.

Página | 4

Iris Anderson	Departamento de Energia e Mudança de Clima (DECC)
Peter Askew	Departamento para Negócios, Inovação e Habilidades (BIS) ¹
Jane Bickerstaffe	Conselho da Indústria para Embalagem e o Ambiente (Incpen)
Terry Coleman (Presidente)	Environment Agency
Jeff Cooper	Environment Agency ²
Julia Faria	Divisão de Qualidade Ambiental Local, Departamento para Assuntos Ambientais, Alimentos e Negócios Rurais (Defra) ²
Bob Gordon	Consórcio de Varejo Britânico (BRC) ³
Keith James	Programa de Ação de Gastos e Recursos (WRAP) ⁴
Marlene Jannink	Departamento para Negócios, Empreendimentos e Reforma Regulatória (BERR) ⁵
Charlotte Lee-Woolf	Consumo e Produção Sustentável, Departamento para Assuntos Ambientais, Alimentos e Negócios Rurais (Defra) ³
Joanna Marchant	Environment Agency
Rob Mynard	Divisão de Estratégia de Gastos, Departamento para Assuntos Ambientais, Alimentos e Negócios Rurais (Defra) ²
Julie Osmond	Governo da Assembléia Galesa ³
Marc Owen	Departamento para Assuntos Ambientais, Alimentos e Negócios Rurais (Defra) ³
Gerry Newton-Cross	Environment Agency ⁶
Julian Parfitt	Programa de Ação de Gastos e Recursos (WRAP) ⁷
Nigel Smith	Consórcio de Varejo Britânico (BRC) ²

1 Desde janeiro de 2007.

2 Até abril de 2007.

3 Desde dezembro de 2009.

4 Desde dezembro de 2006.

5 Até dezembro de 2006.

6 Até abril de 2007.

7 Até novembro de 2006.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte	
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês	
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP		
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.E. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6060

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Grupo Consultivo formado por Especialistas do Setor

Além da Comissão Consultiva, foi estabelecido um Grupo Consultivo formado por Especialistas do Setor para apoiar o projeto. Foi aberta a oportunidade para que qualquer pessoa interessada pudesse ser Membro do Grupo Consultivo formado por Especialistas do Setor. A finalidade desse grupo era fornecer uma plataforma de comunicação nos dois sentidos, para todas as partes interessadas, incluindo grupos que apresentassem algum interesse especial.

Página | 5

5

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 6 ANI fls. 11
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		Processo 01-170/10 Inama A. de Sousa Jr. R.G. 101204
	Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53		

Tradução no.3240, página 6061

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Resumo Executivo

Este estudo avalia os impactos ambientais do ciclo de vida da produção, uso e descarte de diferentes sacolas para transporte de compras para o Reino Unido.

Página | 6

Nos últimos anos, os impactos ambientais relativos de sacolas leves para transporte de compras e outras opções tem sido debatido. Até a primavera de 2009⁸ os principais supermercados haviam diminuído o uso de sacolas de uso único pela metade. Entretanto, ainda restam questões sobre o significado ambiental de sacolas leves, especialmente no que diz respeito ao crescente debate acerca de aquecimento global.

O relatório considera apenas os tipos de sacola disponíveis nos supermercados do Reino Unido⁹, não examinando bolsas pessoais ou sacolas

O relatório considera somente os tipos de sacolas disponíveis em supermercados⁹ do Reino Unido, e não examina bolsas pessoais ou sacolas fornecidas por outros varejistas. O relatório não considera a introdução de um imposto sobre sacolas para transporte de compra, efeitos do lixo jogado na rua, habilidade e vontade do consumidor de modificar seu comportamento, impactos adversos de polímeros degradáveis na corrente de reciclagem, ou impactos potenciais econômicos nos negócios do Reino Unido.

Foram estudados os seguintes tipos de sacolas para transporte de compras:

- sacola convencional, leve, produzida em polietileno de alta-densidade (HDPE);
- sacola leve de HDPE, com aditivo pró-degradante, projetada para causar a quebra do plástico em partes menores;
- sacola biodegradável produzida a partir de uma mistura de amido e poliéster (biopolímero);
- sacola de papel;
- sacola "para toda a vida" produzida com polietileno de baixa densidade (LDPE);
- sacola mais pesada e mais durável, frequentemente com encartes enrijecidos, produzidas com polipropileno (PP) não-tecido; e
- sacola de algodão.

Cada um desses tipos de sacola é projetado para um número diferente de usos. Aquelas que se pretendem que durem mais tempo necessitam de mais recursos na sua produção e, portanto, provavelmente produzirão impacto maior no ambiente, se comparadas sacola por sacola. Para tornar a comparação justa, consideramos o impacto da quantidade de sacolas necessárias para carregar as compras de um mês em 2006/07.

Calculamos, então, quantas vezes cada tipo diferente de sacola teria que ser usado para reduzir seu potencial de aquecimento global a um número inferior ao de sacolas convencionais de HDPE, em que cerca de 40% das sacolas foram usadas para forrar cestos de lixo. Finalmente, foram realizadas comparações para outros impactos: esgotamento de recursos, acidificação, eutroficação, toxicidade humana, ecotoxicidade aquática de água doce, ecotoxicidade aquática marinha, ecotoxicidade terrestre, e oxidação fotoquímica (formação de neblina com fumaça).

⁸ Com base em números da base de referência de 2006.

⁹ O estudo incluiu também uma sacola de papel, que geralmente não está disponível em supermercados do Reino Unido.

 Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br	Folha nº 7 ANI	Processo 01-170/10
	Inamar A. de Sousa Jr. RE 5. 101204	fls. 92

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6062

Livro no. 16

19 de maio de 2011

O estudo revelou que:

- O impacto ambiental de todos os tipos de sacolas é controlado pelo uso de recursos e estágios de produção. Transporte, embalagem secundária e administração de final de vida geralmente têm uma influência mínima no seu desempenho.

Página | 7

- Seja qual for o tipo de sacola utilizada, a chave para reduzir os impactos é reutilizá-la tantas vezes quanto possível, e não sendo possível sua reutilização para fazer compras, é benéfico reutilizar a sacola de outras formas, como por exemplo, para substituir sacos de lixo.

- A reutilização de sacolas de HDPE convencional, e de outras sacolas leves para compras e/ou para forrar cestos de lixo, é essencial para seu desempenho ambiental, e a reutilização como saco de lixo produz maiores benefícios do que reciclar as sacolas.

- Sacolas de amido/poliéster possuem maior potencial de aquecimento global e depleção abiótica do que sacolas de polímero convencional, devido ao aumento de peso do material da sacola e a impactos mais altos de produção de material.

- Sacolas de papel, LDPE, polipropileno não-tecido, e algodão devem ser reutilizadas ao menos 3, 4, 11 e 131 vezes, respectivamente, para assegurar que possuem potencial de aquecimento global mais baixo do que as sacolas de HDPE convencional que não são reutilizadas. O número de vezes que cada uma deveria ser reutilizada quando diferentes proporções de sacolas convencionais (HDPE) são reutilizadas é mostrado na tabela abaixo:

- A reciclagem ou a compostagem geralmente produz apenas uma pequena redução no potencial de aquecimento global e depleção abiótica.

Tipo de sacola	Sacola de HDPE (sem reutilização secundária)	Sacola de HDPE (reutilização de 40.3% para forrar cestos de lixo)	Sacola de HDPE (reutilização de 100% para forrar cestos de lixo)	Sacola de HDPE (usada 3 vezes)
Sacola de papel	3	4	7	9
Sacola de LDPE	4	5	9	12
Sacola de PP não-tecido	11	14	26	33
Sacola de algodão	131	173	327	393

Quantia de uso primário exigida para que as sacolas reutilizáveis estejam abaixo do potencial de aquecimento global de sacolas de HDPE, com e sem reutilização secundária.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Processo

01-1701/18

Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6063

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Conteúdo

CONTEÚDO	8	
Abreviaturas	10	Página 8
1 INTRODUÇÃO	11	
1.1 Histórico do Projeto	11	
1.2 Os diferentes tipos de sacolas para transporte de compras	11	
1.2.1 Sacolas para transporte de compras estudadas	12	
1.2.2 Outras opções	13	
2 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS	15	
Objetivo do estudo	15	
2.2 Revisão crítica	16	
2.3 Uso do estudo e público alvo	16	
3 ESCOPO	17	
3.1 Função do sistema do produto e unidade funcional	17	
3.2 Fluxo de referência	17	
3.3 Limites do sistema	18	
3.3.1 Processos excluídos e critério de corte	21	
3.4 Alocação e expansão do sistema	22	
3.5 Requisitos dos dados e qualidade dos dados	23	
3.5.1 Requisitos dos dados	23	
3.5.2 Qualidade dos dados	23	
3.6 Modelação e cálculo de inventários e impactos	24	
3.7 Avaliação de impacto.....	24	
3.8 Análise de sensibilidade	25	
3.9 Relatório	25	
4 ANÁLISE DE INVENTÁRIO	26	
4.1 Extração/produção de matérias primas	26	

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo 01-170/11
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Inamar A. de Sousa Jr. REC. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6064

Livro no. 16

19 de maio de 2011

4.2 Processos de produção da sacola	27
4.3 Transporte.....	28
4.4 Reutilização, reciclagem e final de vida	30
5 AVALIAÇÃO DE IMPACTO.....	32
5.1 Potencial de aquecimento global	33
5.2 Outras categorias de impacto.....	35
6 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	46
6.1 Uso secundário de sacolas leves	46
6.2 Aumento na reciclagem e compostagem no final de vida	48
6.3 Mudando o método de avaliação de impacto empregado.....	51
7 DISCUSSÃO	53
7.1 Comparação com outros estudos	53
7.2 Discussão de resultados	55
8 CONCLUSÕES	59
8.1 Conclusões relacionadas a sacolas individuais	59
8.2 Conclusões gerais	60
9 REFERÊNCIAS	62
ANEXO A - RESUMO DE AVALIAÇÕES DE CICLO DE VIDA SELECIONADO DE SACOLAS PARA TRANSPORTE DE COMPRAS	64
ANEXO B - ESTUDO DO PESO, VOLUME E CAPACIDADE DE ITENS DE UMA SACOLA.....	77
ANEXO C - DESCRIÇÃO DE DADOS DE INVENTÁRIO	85
ANEXO D - DESCRIÇÃO DE CATEGORIAS DE IMPACTO	105
ANEXO E - COMENTÁRIOS DOS COLEGAS REVISORES	108

Página | 9



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Processo 01-170/11 fls. 17

Inamar A. de Souza Jr.
REG. 101204

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6065

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Abreviaturas

BRC	British Retail Consortium (Consórcio de Varejo Britânico)
DEFRA	Department for the Environment, Food and Rural Affairs (Consumo e Produção Sustentável, <i>Departamento de Ambiente, Alimentos e Negócios Rurais</i>)
GWP	Global Warming Potential (Potencial de Aquecimento Global)
HDPE	High density polyethylene (Polietileno de alta densidade)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Comitê Intergovernamental para Mudança no Clima)
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional para Normatização)
LCA	Life cycle assessment (Avaliação do ciclo de vida)
LCI	Life cycle inventory (Inventário do ciclo de vida)
LCIA	Life cycle impact assessment (Avaliação do impacto do ciclo de vida)
LDPE	Low density polyethylene (Polietileno de baixa densidade)
LLDPE	Linear low density polyethylene (Polietileno de baixa densidade linear)
PA	Polyamide (Poliamida)
PE	Polyethylene (Polietileno)
PET	Polyethylene terephthalate (Polietileno tereftalato)
PLA	Polylactic Acid (Ácido polilático)
PP	Polypropylene (Polipropileno)
PVC	Polyvinyl chloride (Cloreto de polivinil)
EFW	Energy from Waste (Energia de Lixo)
WRAP	Waste and Resources Action Programme (Programa de Ação de Gastos e Recursos)
WRATE	WRATE Waste and Resources Assessment Tool for the Environment (Ferramenta de Avaliação de Desperdício e Recursos para o Ambiente)

Página | 10

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo 01-170/11 Inamar de 10/2011 REC 101204
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6066

Livro no. 16

19 de maio de 2011

1 Introdução

1.1 Histórico do Projeto

Este estudo esteve a cargo da *Environment Agency*, e avalia os impactos ambientais do ciclo de vida da produção, uso e descarte de diferentes sacolas para o Reino Unido.

Página | 11

Em 2008, aproximadamente 10 bilhões de sacolas leves foram distribuídas no Reino Unido, o que se equipara a cerca de 10 sacolas por semana para cada família (DEFRA 2009). Nos últimos anos, emergiu um debate sobre os impactos ambientais relativos destas sacolas leves e suas alternativas. Este debate surgiu devido a uma combinação de pressão do público, da mídia e do poder legislativo para que fossem reduzidos os impactos ambientais e sociais da embalagem de alimentos. Em resposta, o governo do Reino Unido, o Consórcio de Varejo Britânico (BRC) e os principais supermercados concordaram em cortar o número de sacolas para uso único em 50% até a primavera de 2009, baseados nos números de referência de 2006. Em julho de 2009, o Programa de Ação de Gastos e Recursos (WRAP) anunciou que essa iniciativa havia alcançado uma redução de 48% no Reino Unido (WRAP 2009). Entretanto, as sacolas leves ainda são vistas como uma questão importante na mídia e no legislativo, e ainda permanecem questões sobre seu significado ambiental, especialmente em relação ao debate mais amplo sobre aquecimento global.

A Avaliação de Ciclo de Vida (LCA) é um método padrão para comparar os impactos ambientais de fornecer, usar e descartar um produto ou de fornecer um serviço por todo seu ciclo de vida (ISO 2006). Em outras palavras, a LCA identifica o uso de material e energia, fluxos de emissões e resíduos de um produto, processo ou serviço durante todo seu ciclo de vida para determinar seu desempenho ambiental.

Estudos anteriores em vários países observaram os impactos ambientais de diferentes opções de sacolas para transporte de compras. As descobertas são interessantes, mas não são diretamente aplicáveis ao Reino Unido por causa da sua cobertura geográfica e das suposições feitas sobre o uso e o descarte de sacolas por consumidores.

Este relatório considera somente as sacolas disponíveis nos supermercados do Reino Unido. Ele não examina sacolas pessoais ou sacolas distribuídas por outros varejistas. O relatório não considera as consequências de se introduzir um imposto sobre a sacola, os efeitos do lixo descartado, a habilidade e a vontade dos consumidores de mudar de comportamento, qualquer impacto adverso de polímeros degradáveis no fluxo de reciclagem, nem considera os impactos econômicos potenciais na indústria do Reino Unido.

1.2 Os diferentes tipos de sacolas para transporte de compras

A principal função da sacola é carregar mantimentos e produtos da loja para casa. Portanto, a sacola deve ser suficientemente forte para armazenar certa quantidade de compras, mas ao mesmo tempo oferecer uma opção conveniente para que o consumidor carregue ou transporte as compras para casa. O escopo e as considerações dos estudos recentes sobre a avaliação do ciclo de vida das sacolas estão resumidos no Anexo A.

 Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114 Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone/ Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br	Folha nº 12 Processo 01-170/10 Inamar A. de S. Jr. REG. 101204
	Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6067

Livro no. 16

19 de maio de 2011

1.2.1 Sacolas para transporte de compras de supermercado estudadas

As sacolas usadas no Reino Unido foram de modo geral categorizadas como descartáveis (isto é, para um único uso) ou reutilizáveis. Entretanto, estas descrições estão se tornando cada vez mais confundidas, uma vez que se encoraja a reutilização das sacolas “descartáveis” para transportar compras (reutilização primária) e para substituir sacos de lixo (reutilização secundária).

Página | 12

A maioria dos supermercados do Reino Unido oferece vários tipos de sacolas para transporte de compras, geralmente incluindo uma sacola convencional, leve, de HDPE⁹ (com frequência classificada como descartável) e uma sacola robusta de LDPE¹⁰, geralmente classificada como “sacola para toda vida”. Essas sacolas variam em termos de peso, capacidade e conteúdo reciclado. Os supermercados também oferecem outras sacolas mais duráveis, geralmente fabricadas em tecido, fibras naturais, tais como cânhamo ou algodão. As sacolas que foram registradas como utilizadas nos principais supermercados do Reino Unido e incluídas neste estudo são mostradas na Tabela 1.1 e são descritas abaixo. Várias delas não estavam disponíveis nos supermercados do Reino Unido durante o período de referência do estudo, mas foram incluídas devido ao seu uso futuro potencial.

Sacolas convencionais de polietileno de alta densidade (HDPE)

Esta é a sacola plástica leve usada em quase todos os supermercados do Reino Unido e com frequência oferecida sem custo para o cliente. É uma sacola tipo camiseta e tem a vantagem de ser fina e leve. Foi classificada como “descartável” e de “uso único”.

Sacolas de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante

Este tipo de sacola plástica leve é produzido em HDPE com aditivo pró-degradante, que acelera o processo de degradação. Esses polímeros sofrem degradação oxidativa acelerada iniciada por luz diurna natural, calor e/ou estresse mecânico, e se quebram no ambiente e erodem sob a influência das condições climáticas. A sacola parece uma sacola convencional de HDPE, sendo também do tipo camiseta, e fina.

Sacolas de polietileno de baixa densidade (LDPE)

São sacolas plásticas grossas ou resistentes, comumente conhecidas como “sacolas para toda vida”, e estão disponíveis na maioria dos supermercados do Reino Unido. A primeira sacola deve ser comprada do varejista, mas pode ser substituída sem custo, ao ser devolvida. As sacolas velhas são recicladas pelo varejista.

Sacolas de tecido não-tecido (TNT) de polipropileno (PP)

Este tipo de sacola é fabricado de não-tecido de polipropileno de fiação contínua (*spunbonded*). Esta sacola é mais forte e mais durável do que a sacola “para toda vida” e tem o objetivo de ser reutilizada muitas vezes. A fim de oferecer estabilidade para a base da sacola, a sacola vem com um encarte semi-rígido.

Sacolas de algodão

Este tipo de sacola é tecido em algodão, com frequência morim, um algodão não alvejado com menos processamento, e é projetada para ser reutilizado muitas vezes.

⁹ HDPE: polietileno de alta densidade.

¹⁰ LDPE: polietileno de baixa densidade.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Processo

Inscrição

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6068

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela 1.1 Tipos de sacolas utilizadas nos supermercados do Reino Unido incluídas neste estudo.

Tipo de sacola	Exemplo (foto)	Peso* (gramas)	Capacidade de volume* (litros)
Sacola de HDPE convencional		7.5 - 12.6	17.9 - 21.8
HDPE com aditivo pró-degradante		5.9 - 8.2	16 - 19.6
Sacola de LDPE resistente ("sacola para toda vida")		27.5 - 42.5	19.1 - 23.9
Sacola de não-tecido de PP		107.6 - 124.1	17.7 - 21.8
Sacola de papel		55.2	20.1
Sacola de biopolímero		15.8	18.3
Sacola de algodão		78.7 - 229.1	17 - 33.4

Página | 13

* Alguns supermercados ofereceram dados, outros são baseados em mensurações dos autores (ver anexo B).

Sacolas de papel

Geralmente não são mais usadas nos supermercados do Reino Unido, embora estejam disponíveis em outras lojas de varejo. A sacola de papel foi na verdade a primeira sacola "descartável", mas foi substituída pelas sacolas plásticas nos anos 70, pois as sacolas plásticas foram vistas como uma alternativa perfeita, já que elas não rasgam quando molhadas.

Sacolas com biopolímero

As sacolas com biopolímero são um desenvolvimento relativamente recente. No Reino Unido elas estão disponíveis em apenas alguns supermercados. Os biopolímeros são geralmente compostos de ácido polilático (PLA) feitos de polimerização de ácidos lácticos derivados de goma à base de plantas, ou são misturas de goma-poliéster, que combinam gomas produzidas a partir de fontes renováveis tais como milho, batata, mandioca, ou trigo com poliésteres manufaturados de hidrocarbonos (Murphy *et al* 2008). Esses polímeros biodegradáveis se decompõem em dióxido de carbono, metano, água, compostos inorgânicos ou biomassa (Nolan-ITU 2003).

1.2.2 Outras opções

Há vários outros tipos de transportes de compras que não foram considerados neste estudo. Dentre eles estão as sacolas de polipropileno tecido, juta ou cânhamo e as caixas de plástico. A figura 1.1 abaixo, mostra alguns exemplos.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Processo 01-170/11
Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

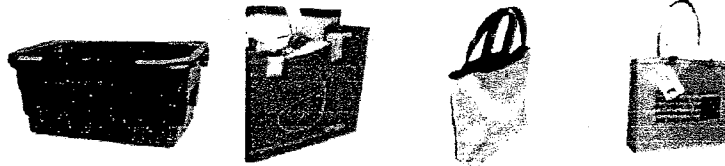
Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6069

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 14

Figura 1.1 Exemplos de caixa formada em vácuo, sacola de PP tecido, sacola de cânhamo e sacola de juta.

Caixas de polipropileno (PP) formadas em vácuo

Uma alternativa para a sacola é uma caixa rígida, fabricada em polipropileno, formada em vácuo, com alças rígidas removíveis. Esta caixa é utilizada por um supermercado dentro da loja, mas muitos a utilizam para carregar as compras para casa. O objetivo é que esta sacola seja reutilizada muitas vezes.

Sacolas em polipropileno (PP) tecido

Este tipo de sacola é produzido com “fibras” de polipropileno tecidas. Similarmente às sacolas de tecido não tecido de PP e de LDPE, ela é forte e durável, e tem o objetivo de ser reutilizada muitas vezes. No interior da sacola há um encarte semi-rígido que oferece estabilidade para a sua base.

Sacolas de juta

As sacolas de juta são feitas de fibras de juta fiadas em fios grossos e fortes que formam uma sacola de transporte durável. O objetivo é que a sacola de juta seja reutilizada muitas vezes.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo 01-170/11
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Inscrição de S. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6070

Livro no. 16

19 de maio de 2011

2 Definição de Objetivos

A norma internacional de avaliação do ciclo de vida ISO 14040 (ISO 2006) exige que o objetivo de um estudo de avaliação de ciclo de vida declare a aplicação que se pretende fazer, os motivos para realizar o estudo, o público-alvo, e se os resultados serão usados em declarações comparativas que se tenciona revelar ao público.

Página | 15

2.1 Objetivo do estudo

O objetivo deste estudo é avaliar os potenciais impactos ambientais do ciclo de vida de várias sacolas atuais e potenciais de supermercado no Reino Unido.

O objetivo do estudo foi dividido nos seguintes objetivos:

- Compilar um inventário detalhado do ciclo de vida do ônus ambiental associado à produção, uso e descarte de sacolas plásticas leves, e de outras três a cinco opções;
- Usar os dados do inventário do ciclo de vida para comparar os impactos ambientais oriundos de sacolas plásticas leves e as alternativas sob os vários cenários considerados; e
- Comparar os resultados deste estudo com outros estudos importantes sobre ciclo de vida nesta área, e identificar as principais razões para qualquer diferença significativa.

Os tipos de sacolas estudados foram acordados pela diretoria do projeto, com base, parcialmente, na representação do mercado em supermercados, e, parcialmente, em novos materiais que estavam recebendo um aumento de atenção. Uma sacola de transporte é definida neste estudo como uma sacola com capacidade superior a 15 litros, que poderia ser usada no caixa do supermercado. Portanto, não inclui outras sacolas disponíveis nos supermercados, tais como sacolas para lojas de comidas finas (*delicatessen*) ("deli bags").

Os seguintes tipos de sacolas para transporte de compras foram estudados:

- sacola convencional de polietileno de alta-densidade (HDPE);
- sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante;
- mistura goma-poliéster (biopolímero);
- papel;
- polietileno de baixa densidade (LDPE);
- não-tecido de polipropileno (PP); e
- algodão.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742

CMC nº 133.114

Processo

01-170/11

Inamar

A. de Sousa Jr.

REG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP

Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6071

Livro no. 16

19 de maio de 2011

2.2 Revisão crítica

O estudo foi revisado criticamente, de acordo com a ISO 14040. O comitê de revisão foi formado pelos seguintes profissionais:

- Mark Goedkoop (presidente), PRé Consultants, Amersfoort, Holanda.
- Keith Elstob (co-revisor), Bunzl Retail, Manchester.
- Jane Bickerstaffe (co-revisora), INCPEN, Reading.

Página | 16

O presidente do comitê de revisão esteve envolvido no projeto desde o início, revisando e comentando o objetivo e o escopo. Os co-revisores estiveram envolvidos no final do projeto. O relatório do comitê bem como as respostas dos consultores aos comentários dos revisores estão incluídos no Anexo E.

Adicionalmente à revisão crítica, o projeto foi também acompanhado por uma Comissão Consultiva e por um Grupo Consultivo formado por Especialistas do Setor. Membros do Conselho do Projeto foram convidados pela *Environment Agency*, enquanto o Grupo Consultivo formado por Especialistas do Setor esteve aberto para quem estivesse interessado. Os membros da comissão e o grupo de especialistas foram mantidos informados sobre o projeto a intervalos regulares, e foram convidados a comentar e oferecer informações.

2.3 Uso do estudo e público alvo

Os resultados deste estudo de ciclo de vida tencionavam oferecer uma avaliação independente, imparcial e objetiva dos impactos ambientais de várias sacolas para transporte de compras, e deveria oferecer evidência ao governo e aos supermercados para o planejamento de políticas para reduzir os impactos ambientais das sacolas. O estudo oferece também um padrão potencial para medir o grau de sucesso dos supermercados em reduzir os impactos ambientais das mencionadas sacolas.

O público alvo para o relatório é composto de:

- Partes interessadas, como supermercados e outros varejistas, organizações ambientais, organizações de consumidores, e os próprios consumidores.
- Autoridades públicas, em particular o Departamento para Assuntos Ambientais, Alimentos e Negócios Rurais (DEFRA), responsável pelas normas nacionais ambientais na Inglaterra, a Assembléia Legislativa Galesa (WAG) que possui responsabilidades paralelas para o País de Gales, e o programa WRAP, Ferramenta de Avaliação de Desperdício e Recursos para o Ambiente.

CS

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inzimar
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		REC. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6072

Livro no. 16

19 de maio de 2011

3 ESCOPO

3.1 Função do sistema do produto e unidade funcional

Uma comparação dos impactos ambientais do ciclo de vida deve se basear em uma função comparável (ou "unidade funcional") para permitir uma comparação justa dos resultados. As sacolas estudadas são de diferentes volumes, pesos e qualidades. A Environment Agency comissionou uma pesquisa¹¹ que concluiu que em um período de 4 semanas, clientes de supermercados compraram em média 446 itens. A unidade funcional foi, portanto, definida como:

Transporte de um mês de compras (483 itens) do supermercado para a casa no Reino Unido em 2006/07.

3.2 Fluxo de referência

O fluxo de referência é o número de sacolas exigido para preencher a unidade funcional (conforme descrito na seção 3.1). Isso depende do volume da sacola, da sua resistência, e do comportamento do consumidor quando enche e usa as sacolas. O comportamento do consumidor determina quantos itens são colocados dentro de cada sacola, o número de vezes que uma sacola é reutilizada (reutilização primária), se a sacola é depois utilizada para uma função alternativa (reutilização secundária), e em parte, como ela é descartada.

A reutilização primária¹² das sacolas foi excluída do fluxo de referência devido à falta de dados independentes disponíveis sobre a reutilização de cada tipo de sacola. Entretanto, como vários tipos são projetados para que sejam reutilizados, calculamos a reutilização primária exigida para reduzir o potencial de aquecimento global de cada sacola reutilizada como sendo menor do que o da sacola HDPE convencional leve. A inclusão da reutilização primária está detalhada na seção 3.7.

O número de sacolas exigido para carregar um mês de compras (483 itens) depende se o peso ou o volume é um fator limitante no uso da sacola. A *Pira International* comparou o volume e a capacidade de peso de várias sacolas (detalhes no anexo B). Descobrimos que a capacidade de peso das sacolas estudadas era de 18 a 19 quilos, mais do que uma pessoa média consegue carregar. Portanto, o fator volume foi selecionado como sendo limitante para o uso da sacola. O volume médio de uma sacola leve convencional (HDPE) foi de 19.1 litros e o volume médio de uma "sacola para toda a vida" (LDPE) foi de 21.5 litros.

A pesquisa sobre o consumidor, comissionada pela *Environment Agency*¹³ forneceu dados acerca do número de itens comprados e do número de sacolas necessário para carregar aqueles itens. Todos os supermercados mais importantes co-operaram com a pesquisa, que mostrou que os consumidores colocaram, em média, 5.88 itens na sacola HDPE convencional, e em média 7.96 itens na sacola resistente LDPE.

¹¹ Com base em pesquisa de 2007 de especialistas da *TNS Market Research*.

¹² Reutilização *primária* neste estudo significa reutilização para a finalidade original - carregar compras do supermercado para a casa. Isso se distingue da reutilização *secundária*, que aqui significa reutilização para substituir outro produto, como por exemplo, um saco de lixo.

¹³ *ibid*

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6073

Livro no. 16

19 de maio de 2011

O peso, volume e capacidade média de itens para cada tipo de sacola incluído neste estudo foi então calculado. Os pesos do material das sacolas de pró-degradante HDPE e goma-poliéster foram ajustados proporcionalmente para combinar com o volume médio da sacola leve de HDPE convencional (19.1 litros carregando 5.88 itens). Para as sacolas de papel, LDPE, não-tecido de PP e algodão, as capacidades dos itens foram ajustadas de acordo com seus volumes.

Página | 18

Essas capacidades revisadas da sacola foram então usadas para calcular o fluxo de referência¹⁴ para cada tipo de sacola, conforme mostrado na tabela 3.1. Os fluxos de referência inicial mostrados não incluem qualquer reutilização primária de sacolas.

Tabela 3.1 O volume, peso e itens presumidos por sacola e fluxo de referência exigido para cada sacola (excluindo reutilização primária).

Tipo de sacola	Volume por sacola (litros)	Peso por sacola (gramas)	Itens por sacola	Reflow - número de sacolas
Sacola convencional em polietileno de alta-densidade (HDPE)	19.1	8.12	5.88	82.14
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	19.1	8.27	5.88	82.14
Sacola de mistura goma-poliéster	19.1	16.49	5.88	82.14
Sacola de papel	20.1	55.20	7.43	64.98
Polietileno de baixa densidade (LDPE)	21.52	34.94	7.96	60.68
Polipropileno (PP) não-tecido	19.75	115.83	7.30	66.13
Sacola de algodão	28.65	183.11	10.59	45.59

As políticas dos supermercados e o comportamento do consumidor mudaram desde o período de referência (2006/07), mas não há evidência para sugerir que as capacidades das sacolas de HDPE e LDPE tenham mudado de forma significativa. Entretanto, como os dados usados para sacolas mistas de goma e polímero foram fornecidos pelo fabricante desde o período de referência, o peso de algumas dessas sacolas pode ter sido reduzido, e a consequência disso é discutida na seção 7.2.

3.3 Limites do sistema

O estudo é uma análise de todo o ciclo de avaliação do ciclo de vida. Portanto, os sistemas de sacolas investigados incluem todos os estágios do ciclo de vida significativo, desde a extração da matéria prima, até a manufatura, distribuição, utilização e reutilização até o gerenciamento final da sacola como lixo. Os limites do sistema são definidos a fim de que todas as entradas e as saídas do sistema sejam fluxos elementares¹⁵ ou materiais ou energia entrando em outro ciclo de vida de produto através da reciclagem ou recuperação de energia, respectivamente. Portanto, o estudo quantifica toda a energia e materiais usados,

¹⁴ O fluxo de referência é o número de cada tipo de sacola necessário para preencher a unidade funcional (483 itens de compras em um mês).



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
 Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Processo 01-170/19 27

de 2019

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

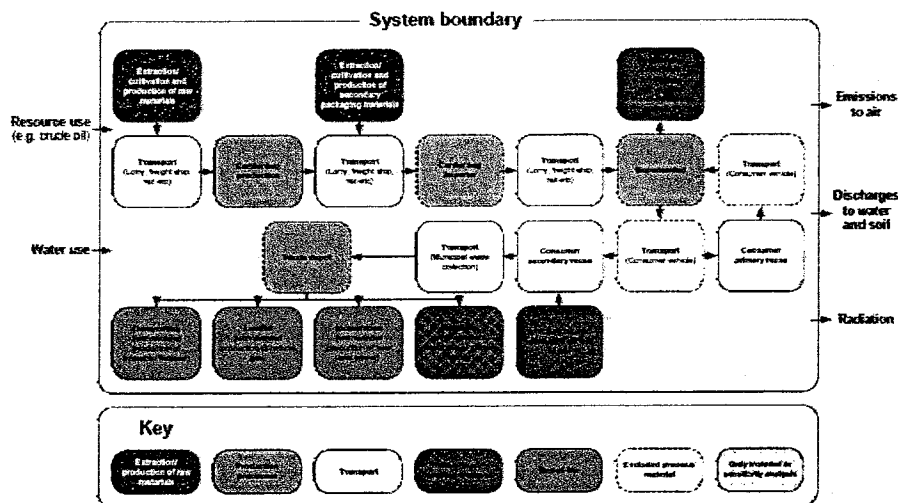
Tradução no.3240, página 6074

Livro no. 16

19 de maio de 2011

rastreando a extração de recursos e emissões para cada etapa do ciclo de vida, incluindo gestão de resíduos. O conteúdo reciclado, reciclagem e compostagem no final de vida foram excluídas dos limites do sistema. Isso foi devido à grande proporção de sacolas que continham conteúdo não reciclado e à grande variação na quantidade de reciclagem e compostagem de sacolas. O conteúdo reciclado nas sacolas aumentou desde o período de referência e, portanto, os resultados desse estudo podem ser piores do que as práticas atuais. A inclusão de reciclagem e compostagem no final de vida são consideradas durante a análise de sensibilidade. A Figura 3.1 mostra um diagrama de fluxo simples que define os limites do sistema para o estudo.

Página | 19



Tradução da tabela: (Laterais) - Uso de recurso (ex.: óleo cru) - Uso de água - Emissões para o ar - Descargas para água e solo - Radiação	(Horizontal) 1ª linha: - Extração, cultivo e produção de matérias primas - Extração, cultivo e produção de materiais secundários de embalagem - Reciclagem de embalagem secundária (com produção evitada de papelão) 2ª linha: - Transporte (caminhão, navio de carga, ferrovia, etc.) - Produção de sacolas para transporte de compras - Transporte (caminhão, navio de carga, ferrovia, etc.) - Importador de sacolas - Transporte (caminhão, navio de carga, ferrovia, etc.) - Supermercado - Transporte (veículo do consumidor)	3ª linha: - Depósito de resíduos - Transporte (coleta municipal de resíduos) - Consumidor (reutilização secundária) - Transporte (veículo do consumidor) - Consumidor (reutilização primária) 4ª linha: - Compostagem (c/produção evitada de fertilizante industrial) - Aterro (com produção evitada de gás natural) - Incineração (com produção evitada de calor e energia) - Reciclagem (com produção evitada de materiais primários) - Uso evitado e produção de sacos de lixo
Legenda: - Extração/produção de matérias primas - Processos de produção	- Transporte - Reciclagem e produtos evitados - Final de vida	- Processos e materiais excluídos - Incluído somente em análise de sensibilidade

Figura 3.1 Limites do sistema aplicados neste estudo (diagrama de fluxo simplificado).

¹⁵ Um fluxo elementar é material ou energia entrando no sistema sendo estudado que foi extraída do ambiente sem prévia transformação humana, ou material ou energia deixando o sistema estudado, que é liberado para o ambiente sem transformação humana subsequente (ISO 14040).

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 20 de 28 Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6075

Livro no. 16

19 de maio de 2011

O estudo inclui os seguintes estágios de ciclo de vida:

Extração/produção de matérias primas

A extração de recursos, bem como qualquer silvicultura, agricultura, e o processamento de recursos para produzir materiais como HDPE, LDPE, PP, papel, algodão e mistura goma-poliéster incluídos neste estudo. O estudo cobre recursos de material e energia, emissões e resíduos. Na falta de disponibilidade de dados de produção, foram estimados fluxos de produtos similares.

Página | 20

Embalagem

A embalagem primária está incluída. Foi excluída alguma embalagem secundária (usada para a distribuição das sacolas do importador para o centro de distribuição do supermercado) porque consignações, geralmente, são uma mistura de diferentes fornecimentos, dependendo das necessidades do supermercado. *Pallets* foram também excluídos devido à falta de dados precisos sobre seu material e taxas de reutilização. Entretanto, devido à sua alta reutilização isto não é considerado como tendo qualquer efeito significativo sobre os resultados.

Processos de produção de sacolas

A conversão das matérias primas em sacolas está incluída no estudo.

Transporte

O transporte de materiais do seu produtor para o fabricante de sacolas, e a distribuição da sacola acabada do fabricante para o importador e depois para o supermercado está incluído. O transporte por um veículo de coleta municipal de lixo para uma unidade de gestão de resíduos também foi incluído.

Final de vida

A gestão de resíduos está incluída no estudo. A escolha do processo de final de vida reflete as opções realistas para cada tipo de sacola. As opções consideradas para cada sacola estão mostradas na tabela 3.2. Reciclagem e compostagem são consideradas na análise de sensibilidade. A reciclagem de sacolas de algodão não foi incluída, já que não foi encontrada evidência para apoiar isso. A reciclagem de sacolas HDPE com aditivo pró-degradante foi também excluída devido ao seu impacto negativo na qualidade de HDPE reciclado.

Tabela 3.2 Processos de final de vida considerados para as diferentes sacolas investigadas.

Tipo de sacola	Aterro	Incineração	Reciclagem mecânica	Compostagem
Sacola convencional de polietileno de alta-densidade (HDPE)	✓	✓	✓	
Sacola de polietileno alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	✓	✓		
Mistura goma-poliéster	✓	✓		✓
Sacola de papel	✓	✓	✓	✓
Polietileno de baixa densidade (LDPE)	✓	✓	✓	
Polipropileno (PP) não-tecido	✓	✓	✓	
Sacola de algodão	✓	✓		

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte	
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês	
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP		
Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Processo 01-1701/129
Inscrição A. de 01/01/10
REG. 101209

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6076

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Reciclagem, reutilização e produtos evitados

A expansão dos limites do sistema do estudo para incluir produtos evitados (descritos na seção 3.4) foi usada para modelar reciclagem e utilização secundária. Se um material é reciclado ou reutilizado em outra aplicação, pode-se evitar a produção de materiais virgens. Portanto, o benefício deste processo é mostrado subtraindo-se do inventário de ciclo de vida a sobrecarga associada à quantidade deste produto que é evitada por tal reciclagem ou reutilização.

Página | 21

Foram incluídos produtos evitados para materiais que são reciclados durante a produção. Reciclagem em final de vida foi incluída na análise de sensibilidade. Foi também presumido que 40

por cento das sacolas leves (isto é, sacolas de HDPE, HDPE pró-degradante e goma-poliéster) são reutilizados em aplicações secundárias, como forração de cestos de lixo e, portanto, evita-se a sua produção. Presumiu-se que as sacolas de papel não foram reutilizadas para forrar cestos de lixo, uma vez que não houve evidência de que elas poderiam ser usadas com sucesso para este fim.

Durante o período de referência do estudo não houve evidência do uso de sacola de papel nos principais supermercados do Reino Unido, mas nós as incluímos por causa do interesse em seu uso como uma alternativa "verde" a sacolas HDPE convencionais.

A reutilização primária de sacolas de papel foi considerada juntamente com outras sacolas, tais como LDPE, PP não-tecido e algodão que regularmente são reutilizadas para carregar compras. No entanto, a inclusão de reutilização para sacolas de papel tenciona ilustrar quantas vezes uma sacola de papel teria que ser reutilizada para ter um desempenho melhor do que outras sacolas; não é uma afirmação de que sua reutilização ocorra ou de que isto seja viável. De fato, informações relacionadas à reutilização primária de sacolas de papel na República da Irlanda indicam que as sacolas de papel não são reutilizadas para fazer compras¹⁶. Quando a reutilização primária de qualquer transportador, como sacolas de compras, foi incluída no estudo, o fluxo de referência exigido (conforme descrito na seção 3.2) foi reduzido correspondentemente.

Os dados primários e secundários usados para modelar os sistemas considerados neste estudo são discutidos mais detalhadamente no Capítulo 4.

3.3.1 Processos excluídos e critério de corte

Certos elementos do ciclo de vida foram excluídos para assegurar que o escopo do estudo permaneça viável, embora não tenham sido aplicados critérios de corte específicos. Os seguintes materiais e processos foram excluídos:

Tintas e corantes

Esses materiais são utilizados para imprimir o desenho e/ou a marca em cada sacola, e foram excluídos do estudo devido à falta de informações sobre as tintas e corantes utilizados e as pequenas quantidades exigidas.

Armazenamento das sacolas no varejo

Foi excluído qualquer impacto ambiental associado às atividades de armazenamento nas instalações dos importadores das sacolas e nos supermercados.

¹⁶ Comunicação pessoal da rede Marks & Spencer para a Environment Agency, mostrando um aumento no número de sacolas utilizado na M&S da Irlanda quando as sacolas de HDPE foram substituídas por sacolas de papel.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo nº 01-170/11
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/ Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6077

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Transporte do consumidor

O transporte do consumidor para o supermercado, e do supermercado para o seu destino, levando as sacolas, foi excluído do estudo porque o peso de uma sacola de transporte tem pouco ou nenhum efeito na emissão de poluentes por veículos, e na eficiência de combustível.

Página | 22

Bens de capital

Os impactos ambientais ligados à construção e demolição de prédios e a fabricação de máquinas, equipamentos e veículos, devem efetivamente ser depreciados após seu período total de uso. Esses impactos anualizados são insignificantes quando comparados ao ônus operacional. Portanto, a construção, manutenção e demolição de prédios industriais e a fabricação de máquinas, equipamentos e veículos foram excluídos dos dados primários usados neste estudo.

3.4 Alocação e expansão do sistema

Os sistemas de ciclo de vida do produto ocasionalmente produzem outros produtos ou serviços, bem como a unidade funcional. A norma internacional ISO 14044 (ISO, 2006) oferece um procedimento gradativo para a alocação de material e fluxo de energia, além de liberação ambiental quando isso ocorre. De preferência, a alocação deve ser evitada, ou por um aumento no detalhe do sistema, ou por expansão do sistema, onde o sistema do produto é creditado com as cargas evitadas, enviadas por seus co-produtos. Onde o sistema não é expandido, a massa deve ser usada para alocar as cargas de processos compartilhados, e materiais para o produto e co-produtos.

Neste estudo utilizamos expansão de sistema para mostrar os benefícios potenciais de reutilização secundária, reciclagem, aterro e incineração. A expansão do sistema é, portanto, usada para os seguintes processos:

- Produção evitada de materiais primários quando materiais com base HDPE, LDPE, PP, papelão e papel são reciclados.
- Produção evitada de qualquer energia produzida devido à incineração, ou aterro de qualquer uma das sacolas.
- Produção evitada de sacos de lixo quando as sacolas leves (isto é, sacolas de HDPE, HDPE pró-degradante e goma-poliéster) são reutilizadas em outras aplicações.

Presumimos que a reciclagem de resíduos de materiais da produção e final de vida evita o uso de material virgem, que é subtraído do sistema. Presumimos também que o material evitado é o mesmo que o material de entrada, embora na prática esse não seja sempre o caso. Por exemplo, Schmidt e Strömberg (2006) afirmam que é a demanda, e não o fornecimento, que determina a taxa de reciclagem dos plásticos. Portanto, devido ao fornecimento exagerado de plásticos de pós-consumo, o material reciclado é usado em aplicações de baixo grau que evitam o uso de outros materiais, como madeira ou concreto. A quantia de material evitado incluída depende da perda de desempenho do processo de reciclagem, detalhado na seção 4.5. No caso de reciclagem de plástico de pós-consumo, a perda do desempenho é maior do que a reciclagem pós-industrial, e isso se reflete no estudo.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 23 Anl 15: 32
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inarna A. de J. de J. 101204
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	R. G. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6078

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Devido à falta de dados confiáveis sobre conteúdo reciclado, e por causa do uso da abordagem da carga evitada para a reciclagem, nenhum conteúdo reciclado foi incluído em qualquer um dos tipos de sacola, a fim de evitar a contagem dupla dos benefícios da reciclagem. Apesar de algumas sacolas conterem conteúdo reciclado durante o período de referência, isto não foi uma proporção significativa do mercado de sacolas para transporte de compras.

Página | 23

A geração de eletricidade do aterro e da incineração são levadas em conta durante a produção de eletricidade. Nenhuma das sacolas consideradas foi produzida usando-se eletricidade do Reino Unido, e, portanto, não houve contagem dupla dos benefícios da energia de incineração ou de aterro.

A produção evitada de sacos de lixo foi também usada para refletir os benefícios que resultam da reutilização secundária. Foi presumido que 40 por cento das sacolas leves (isto é, sacolas de HDPE, HDPE pró-degradante e de goma-poliéster) são reutilizadas para forrar cestos de lixo que, portanto, evita-se a produção e o descarte das mesmas.

Em alguns casos em que são usados dados secundários, a alocação foi aplicada, e elas estão salientadas no texto.

3.5 Requisitos dos dados e qualidade dos dados

3.5.1 Requisitos dos dados

A avaliação detalhada do ciclo de vida de um produto requer dados primários sobre materiais, energia, descarte e emissões, específicos para a produção, uso e descarte do produto. Os dados primários usados neste projeto incluem os tipos e pesos de material para produzir sacolas e embalagem primária, a produção de sacolas, modos de transporte e distâncias, e operações de gestão de resíduos. Foram usados dados secundários para a produção de matérias primas e emissões de resíduos (onde não havia disponibilidade de dados específicos), geração de eletricidade, produção de combustível, emissões veiculares e outros processos menores. Os dados usados neste estudo estão descritos no capítulo 4 e no anexo C.

3.5.2 Qualidade dos dados

Fontes dos dados

A maior parte dos dados usados neste estudo é da Ecoinvent™ v2. Quaisquer outras fontes estão descritas no texto.

Cobertura geográfica

O objetivo deste estudo é acessar os impactos ambientais do ciclo de vida das sacolas para transporte de compras usadas no Reino Unido. Na maioria dos casos as sacolas são importadas da Ásia: sacolas de HDPE convencional, HDPE pró-degradante, LDPE e PP são produzidas na China, indonésia, Malásia ou Turquia. A produção de polímeros para essas sacolas normalmente ocorre na mesma região. Entretanto, não foram identificados conjuntos de dados para a produção de polímeros específicos na Ásia, e em vez disso foram usados dados com médias européias para todos os sistemas de sacolas plásticas, adaptando-se a produção de eletricidade para o país de origem. Mas, a quantidade de eletricidade usada e a eficiência desses processos de produção ainda se baseiam nos dados europeus.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Processo 01-170/11

Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6079

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Foi presumido que as fibras de papel e as sacolas de papel são produzidas na Europa, devido ao alto custo de importação de países mais distantes. Elas foram modeladas usando-se um conjunto de dados médio para a produção de papel. O material usado para as sacolas de biopolímero é produzido na Itália. A maioria da conversão de material biopolímero em sacolas ocorre na Noruega, e os dados usados também refletem isso. Os dados para o algodão cultivado convencionalmente¹⁷ na China foram usados para a produção de algodão. Isto é considerado apropriado, uma vez que a maioria das sacolas de algodão disponíveis nos supermercados é geralmente produzida na China, Índia, ou outros países do Extremo Oriente.

Página | 24

Os dados usados para modelar métodos de transporte são baseados na eficiência de transporte europeia.

Cobertura relacionada a tempo

No início do projeto uma cobertura relacionada a tempo dos anos 2005/2006 foi estabelecida para conjuntos de dados e suposições essenciais e um período de referência de 10 anos para conjuntos de dados de literatura. Os dados de literatura cobrindo a produção de polímeros do final dos anos 90 até o início desta década. Os conjuntos de dados para a produção de papel Kraft representa os processos de produção em 2003. Os conjuntos de dados para a produção da mistura goma-poliéster representa os processos de produção em 2006. O conjunto de dados para algodão representa o período de 2000 a 2005. Os conjuntos de dados usados para a produção de sacolas são de 2003 a 2006.

O conjunto de dados referentes a transporte é representativo para 2005, para transporte rodoviário, e 2006 para todas as outras formas de transporte. O conjunto de dados para a geração de energia representa o período de 2004/2005. O conjunto de dados para reciclagem, aterro e incineração foi retirado da base de dados da WRATE® e representam as atuais opções de gestão de resíduos do Reino Unido, geralmente para o período de 2003 a 2006.

Cobertura tecnológica

Os dados específicos coletados para este estudo refletem configurações atuais de processo, operação e desempenho. Os dados genéricos usados refletem configurações, operação e desempenho na época de coleta de dados. No entanto, muitos dos dados genéricos utilizados representam tecnologias europeias em vez de tecnologias específicas da região.

3.6 Modelação e cálculo de inventários e impactos

Para a modelação, geração de inventários e cálculo dos impactos ambientais foram usadas as ferramentas de software de avaliação de ciclo de vida SimaPro e WRATE®. A SimaPro é uma ferramenta de software especificamente projetada para avaliação de ciclo de vida (SimaPro 2009). A WRATE (Ferramenta de Avaliação de Desperdício e Recursos para o Ambiente) é uma ferramenta de software projetada para avaliar o ciclo de vida de opções de gestão de resíduos (WRATE 2009).

¹⁷ Isto é, não cultivado organicamente

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo nº 01-170/11 Inamar RE 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6080

Livro no. 16

19 de maio de 2011

3.7 Avaliação de impacto

A avaliação de impacto está dividida em duas etapas:

1. Na primeira etapa usamos os fatores de caracterização IPCC 2007 por um período de 100 anos adiante (IPCC, 2007) para calcular o potencial aquecimento global (GWP) para cada sacola sem qualquer reutilização primária, mas incluindo reutilização secundária como forração para cestos de lixo para sacolas leves. O método IPCC usado exclui o impacto de dióxido de carbono biogênico. Portanto, foi designado um fator de caracterização zero para o potencial aquecimento global do dióxido de carbono biogênico e do dióxido de carbono absorvidos do ar. O potencial de aquecimento global da sacola HDPE convencional foi então usado como base, e calcularam-se quantas vezes cada sacola durável teria de ser usada para que seu respectivo potencial de aquecimento global ficasse abaixo desse padrão.

Página | 25

2. Para a segunda etapa usamos o método padrão CML 2 2000 (CML, 2001) para calcular as seguintes categorias de impacto ambiental:

- Depleção de recursos abióticos;
- Formação de foto-oxidantes;
- Eutroficação;
- Acidificação;
- Toxicidade humana; e
- Toxicidade aquática e terrestre.

As categorias de impacto incluídas estão descritas no anexo D.

3.8 Análise de sensibilidade

Uma análise de sensibilidade permite variáveis e suposições essenciais a serem mudadas para testar sua influência nos resultados da avaliação de impacto. Avaliamos:

- Mudança da reutilização secundária das sacolas;
- Aumento na reciclagem e compostagem no final de vida; e
- Uso de método de avaliação de impacto diferente.

3.9 Relatório

Este relatório preenche os requisitos para a norma ISO para o relatório de uma terceira parte que apóia asserções comparativas tencionadas para publicação.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte	
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês	
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP		
Fone/Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Folha nº	26	de 35
Processo	01-170/11	
Inamar	v. de Souza Jr.	
REC.	101204	

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6081

Livro no. 16

19 de maio de 2011

4 Análise de inventário

As seções seguintes resumem os dados e suposições usados para modelar materiais, produção, transporte e final de vida das sacolas consideradas. A não ser que afirmado de modo contrário, os dados do inventário foram tomados da versão 2 da base de dados ecoinvent™. Os ciclos de vida de cada sistema de sacolas estão descritos no anexo C, juntamente com uma descrição detalhada dos dados secundários utilizados.

Página | 26

4.1 Extração/produção de matérias primas

O peso e a composição da matéria prima das sacolas variam conforme as exigências estabelecidas pelos supermercados e métodos de processamento usados pelo produtor. O peso da sacola usado aqui para cada tipo de sacola é uma média baseada em pesos individuais de sacolas para transporte de compras de supermercado, e de cota de mercado (ver anexo B) e tabela 4.1.

Tabela 4.1 Volume, peso, itens por sacola e fluxo de referência requerido (presumido) para cada sacola.

Tipo de sacola	Volume por sacola (litros)	Peso por sacola (gramas)
Sacola convencional de polietileno de alta-densidade (HDPE)	19.1	8.12
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	19.1	8.27
Mistura goma-poliéster	19.1	16.49
Sacola de papel	20.1	55.20
Polietileno de baixa densidade (LDPE)	21.52	34.94
Polipropileno (PP) não-tecido	19.75	115.83
Sacola de algodão	28.65	183.11

Os materiais usados para cada sacola, e sua embalagem, estão detalhados no anexo C. A composição do material de todas as sacolas de polímero à base de óleo se baseia na combinação de dados fornecidos pelos produtores de sacolas, e estimativas fornecidas pela Bunzl Retail¹⁸. A composição do material da sacola de papel se baseia nos dados da CEPI Eurokraft & Eurosac para sacos de papel (Weström & Löfgren 2005). A composição do material da sacola mista de goma-poliéster foi baseada em dados fornecidos pelo produtor da sacola. Os dados de inventário para a mistura goma-poliéster foi coletada e compilada por peritos técnicos dos fabricantes, Novamont S.p.A.

¹⁸ A Bunzl é uma empresa multinacional de distribuição e terceirização. A Bunzl Retail, uma divisão da Bunzl, é uma das maiores fornecedoras de sacolas para o Reino Unido.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inscrição
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	de 10/2011
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6082

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Vários materiais substitutos foram também utilizados quando dados existentes sobre materiais de sacolas não estavam disponíveis. Por exemplo, dados sobre calcário foram substituídos por aqueles de giz e o aditivo pró-degradante foi supostamente o estearato de cobalto com os impactos de 10 por cento de cobalto e 90 por cento de ácido esteárico.

Página | 27

As sacolas são geralmente fornecidas em caixas enrugadas ou, no caso de sacolas HDPE convencionais, em caixas enrugadas, ou filme embalado a vácuo. Estimou-se que cerca de 50 por cento das sacolas HDPE convencionais são fornecidas em caixas enrugadas, e 50 por cento em filmes embalados a vácuo (Elstob 2007). Supõe-se que o filme seja composto de dois terços de polietileno (PE) e um terço de poliamida (PA). Os pesos das caixas enrugadas relatadas por produtores de sacolas flutuaram amplamente; alguns produtores reportaram que a caixa é mais pesada do que seu conteúdo. Por isso estimamos o peso da embalagem enrugada em discussões com a Bunzl Retail e a Simpac (Elstob 2007 e Young 2006). Para cada sacola da mescla goma-poliéster, o peso da caixa enrugada relatado pelo produtor foi usado, embora este fosse mais pesado do que a embalagem da sacola convencional.

4.2 Processos de produção da sacola

Todas as sacolas plásticas são produzidas de plástico derretido. Ele é geralmente soprado e selado para formar uma sacola, exceção feita à sacola de PP não-tecido que é produzida de um filamento fundido usando um processo de filamento fiado e ligado. A demanda de energia para esses processos é satisfeita principalmente por eletricidade, e esse consumo de energia depende do tipo de polímero, densidade, equipamento de produção e capacidade. O consumo de energia e resíduos gerados pela produção de 1000 sacolas é mostrado na tabela 4.2.

Com base em conversações com especialistas da indústria, estimamos que 90 por cento das sacolas LDPE sejam produzidas na Turquia e na Alemanha, e 10 por cento na China e na Malásia (Elstob 2007) e que todas as sacolas convencionais de HDPE, HDPE com pró-degradante e PP são importadas do Extremo Oriente. Portanto, os dados sobre HDPE, HDPE com pró-degradante, PP e LDPE em sacolas foi fornecido pelos produtores de sacolas na China e na Turquia, e modelados com base na produção nesses lugares. Os dados sobre a produção da mescla goma-poliéster em sacolas foi fornecido por um produtor de sacolas da Noruega. Toda eletricidade foi modelada de acordo com o país relevante (China, Turquia e Noruega).

O calor usado para produzir sacolas de LDPE foi presumidamente gerado por gás natural em uma caldeira não-modulada. Com base em informações do fornecedor, presumiu-se que o calor utilizado para produzir as sacolas de PP foi gerado por queima de fuelóleo pesado em forno industrial. Os resíduos gerados durante a produção de sacolas HDPE, HDPE com pró-degradante, goma-poliéster, LDPE e PP é reciclado, e na maioria dos casos teve por base dados fornecidos pelos produtores de sacolas. A modelagem do processo de reciclagem é discutida na seção 4.5. Nenhum dos produtores de sacolas de algodão contatado forneceu qualquer dado sobre a produção de sacolas de algodão, e dados sobre a conversão de tecido de algodão em sacolas foram estimados. Presumimos que as sacolas foram produzidas na China, usando-se máquinas de costura elétricas, e o uso da eletricidade foi, portanto, baseado em projetos anteriores (ERM 2009), e modelado usando-se dados Ecoinvent. Assumiu-se que toda produção de resíduos foi aterrada.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 28 Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. RES. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6083

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela 4.2 Consumo de energia e geração de resíduos para sacolas de filme e de algodão (por 1000 sacolas)

Tipo de sacola	Eletricidade	Calor (de gás natural)	Calor (de fuelóleo pesado)	Resíduo
Sacola convencional em polietileno de alta-densidade (HDPE)	6.151 kWh (22.144 MJ) (0.758 kWh/kg)			418.4 g
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	6.392 kWh (23.011 MJ) (0.773 kWh/kg)			426.1 g
Sacola de mistura goma-poliéster	17.24 kWh (62.064 MJ) (1.045 kWh/kg)			94.8 g
Sacola polietileno de baixa densidade (LDPE)	32.58 kWh (117.288 MJ) (0.932 kWh/kg)	13.953 kWh (50.23 MJ) (0.399 kWh/kg)		171.2 g*
Sacola de polipropileno (PP) não-tecido			87.75 kWh (315.9 MJ) (0.758 kWh/kg)	5.850 g
Sacola de algodão	11 kWh (39.6 MJ) (0.06 kWh/kg)			1.800 g*

Página | 28

Os dados usados para a conversão de papel Kraft em sacolas eram parte de dados de inventário de papel saco publicados por CEPI Eurokraft e Eurosac (Weström & Löfgren 2005). Os dados para a produção de papel Kraft e a produção de sacos de papel foram agregados e não puderam ser separados.

4.3 Transporte

O transporte de matérias primas para cada local de produção de sacolas, e a remessa da sacola acabada daqueles lugares para os supermercados do Reino Unido, são mostrados nas tabelas 4.3 e 4.4.

As distâncias de transporte foram baseadas em locais de produção estimados por especialistas da indústria (Elstob 2007). Mais de 98 por cento das sacolas HDPE e PP importadas para o Reino Unido são produzidos nos países do Extremo Oriente, como China, Indonésia e Malásia. Aproximadamente 90 por cento das sacolas LDPE são produzidas na Turquia e Alemanha, e o restante é produzido no Extremo Oriente. Para este estudo presumimos que todas as sacolas de HDPE e de PP foram produzidas no Extremo Oriente, 90 por cento das sacolas de LDPE foram produzidas na Turquia, e o restante na China. O transporte em caminhão foi baseado em um veículo de 16-32 toneladas.

* Devido à falta de dados, essas figuras se baseiam em estimativas da indústria.

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
 Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Folha nº 29 ANEX. 38
 Processo 01-170/10
 Inamar A. de Sousa Jr.
 RE: 101204

Tradução no.3240, página 6084

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela 4.3 Os cenários de transporte para sacolas para transporte de compras.

Tipo de sacola	De	Para	Modos de transporte	Distância
Sacola convencional em polietileno de alta densidade (HDPE)	Produtor de resina de polímero no Extremo Oriente	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Caminhão Frete marítimo	100 km 500 km
	Produtor de óxido de titânio e giz no Extremo Oriente	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Caminhão Frete marítimo	200 km 500 km
	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Importador de sacolas no Reino Unido	Caminhão Frete marítimo Estrada de ferro	100 km 15.000 km 280 km
	Importador de sacolas	Supermercado	Caminhão	200 km
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	Produtor de resina de polímero no Extremo Oriente	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Caminhão Frete marítimo	65 km 500 km
	Produtor de óxido de titânio e giz no Extremo Oriente	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Caminhão Frete marítimo	200 km 500 km
	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Importador de sacolas no Reino Unido	Caminhão Frete marítimo Estrada de ferro	100 km 15.000 km 280 km
	Importador de sacolas	Supermercado	Caminhão	200 km
Sacola de mistura goma-poliéster	Produtor de resina de polímero na Itália	Produtor de sacolas na Noruega	Caminhão	3.500 km
	Produtor de óxido de titânio na Europa	Produtor de sacolas na Noruega	Caminhão	200 km
	Produtor de sacolas na Noruega	Importador de sacolas no Reino Unido	Caminhão Frete marítimo Estrada de ferro	100 km 1.200 km 200 km
	Importador de sacolas	Supermercado	Caminhão	200 km

Página | 29

Tipo de sacola	De	Para	Modos de transporte	Distância
Sacola de papel	Produtor de sacolas na Europa	Importador de sacolas no Reino Unido	Caminhão	1.000 km
	Importador de sacolas	Supermercado	Caminhão	200 km
Sacola de polietileno de baixa densidade (LDPE)	Produtor de resina de polímero na Europa	Produtor de sacolas na Turquia	Caminhão	300 km
	Produtor de sacolas na Turquia	Produtor de sacolas no Reino Unido	Frete marítimo Estrada de ferro	5.000 km 280 km
	Produtor de resinas no Extremo Oriente	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Caminhão Frete marítimo	100 km 500 km
	Produtor de óxido de titânio no Extremo Oriente	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Caminhão Frete marítimo	200 km 500 km
	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Importador de sacolas no Reino Unido	Caminhão Frete marítimo Estrada de ferro	100 km 15.000 km 280 km

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
 Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Folha nº 30 ANEXO 400
 Processo 01-170/11
 Inamar A. de Souza Jr.
 REB. 101204

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6085

Livro no. 16

19 de maio de 2011

	Importador de sacolas	Supermercado	Caminhão	200 km
Sacola de não-tecido polipropileno (PP)	Produtor de resina de polímeros no Extremo Oriente	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Caminhão	100 km
	Produtor de sacolas no Extremo Oriente	Importador de Sacolas no Reino Unido	Caminhão Frete marítimo Estrada de ferro	100 km 15.000 km 280 km
	Importador de sacolas	Supermercado	Caminhão	200 km
Sacola de algodão	Produtor de têxteis na China	Produtor de sacolas na China	Caminhão	100 km
	Produtor de sacolas na China	Importador de sacolas no Reino Unido	Caminhão Frete marítimo Caminhão	100 km 15.000 km 280 km
	Importador de sacolas	Supermercado	Caminhão	200 km

Página | 30

4.4 Reutilização, reciclagem e fim de vida

O uso secundário de sacolas leves de plástico (isto é, sacola de HDPE convencional, sacola de HDPE com pró-degradante e sacola de goma-poliéster) foi modelado usando-se a produção evitada de sacos de lixo. Um estudo do uso de sacolas leves (WRAP 2005) revelou que 59 por cento dos entrevistados reutilizaram todas as sacolas, 16 por cento reutilizaram a maioria delas, 7 por cento reutilizaram cerca da metade delas, e 7 por cento reutilizaram algumas delas. No total, estimou-se que 76 por cento das sacolas para uso único foram reutilizadas. O estudo também perguntou aos entrevistados como eles reutilizaram as sacolas, e descobriu que 53 por cento dos entrevistados disseram que utilizaram as sacolas como substitutos de sacos de lixo, conforme mostrado na tabela 4.5.

Tabela 4.5 A reutilização de sacolas leves (WRAP 2005).

Aplicações quando da reutilização	Porcentagem dos entrevistados que reutilizam sacolas de uso único em cada aplicação
Uso na cozinha para forrar cesto de lixo	53%
Uso para forrar cesto de lixo em outros cômodos	26%
Colocação de lixo dentro da sacola e posterior descarte da mesma	43%
Para sujeira de cachorros, gatos, animais domésticos	11%
Resíduos de jardim	1%
Reutilização para compras no supermercado	8%
Reutilização para outras compras	10%
Para guardar coisas em casa	14%
Para refeições embaladas	8%
Para carregar outras coisas ao sair	4%
Para colocar bola de futebol / botas de borracha	1%
Doação para lojas de caridade	1%
Para guardar garrafas e latas para reciclagem	1%
Outros usos	2%
Não têm um uso / descartam	11%

 Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114 Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br	Folha nº <u>31</u> <u>And. 4do</u>
	Processo <u>01-170/11</u>
	Inamar <u>A. de Sousa Jr.</u> REG. 101204

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6086

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Portanto, nós calculamos que 40.3 por cento (53 por cento de 76 por cento) de todas as sacolas leves não foram usadas para forrar cestos de lixo. O volume e o peso de um forro para cesto de lixo foi calculado como sendo de 29.3 litros e 9.3 gramas, usando-se os mesmos métodos de mensuração aplicados às sacolas neste estudo (ver anexo B). Portanto, para cada 19.1 litros de sacola plástica leve que foi reutilizada, uma carga evitada de 6.1 gramas de forração para cesto de lixo HDPE foi subtraída do sistema.

Página | 31

A produção evitada de materiais virgens, através da reciclagem durante a produção, foi também incluída no estudo, ajustada para qualquer perda no desempenho do material devido ao processo de reciclagem¹⁹. Na prática, a perda do desempenho é com frequência compensada pelo uso de uma quantia extra de material reciclado em um produto, tornando-o mais pesado do que um produto somente de materiais virgens. Isto significa que o material virgem evitado é menor do que a quantia de material residual que entra no processo de reciclagem. A perda do desempenho para resíduo da produção de reciclados foi estimada em 10 por cento para plásticos e 20 por cento para papel. Portanto, 90 por cento do plástico e 80 por cento do papelão que entra no processo de reciclagem está incluído como produto evitado e subtraído do sistema. Foi estimado que o resíduo reciclado durante a produção de HDPE, LDPE e PP consome 0.6kWh de eletricidade por quilograma reciclado. Foi presumido que o papelão de embalagem primário foi processado para produzir placa reciclada.

A coleta de resíduos e cenários de final de vida para todas as sacolas (incluindo reciclagem e compostagem) foram modeladas usando-se o software WRATE da *Environment Agency* de avaliação de ciclo de vida. As suposições feitas para processamento de final de vida são dadas no anexo C. Foi presumido que no final de vida 86 por cento de todas as sacolas foram aterradas e que 14 por cento foram incineradas (DEFRA 2008). As estatísticas para reciclagem de papel na Inglaterra (DEFRA 2007) foram também usadas para modelar a recuperação de papelão de embalagem primário em supermercados, presumindo-se que 77.3 por cento do papelão é reciclado. Da mesma forma que para as sacolas, foi presumido que o restante do papelão seria dividido entre aterro e incineração. Desde o período de referência (2006/07), a reciclagem interna dos supermercados aumentou de forma significativa. Entretanto, os números acerca de reciclagem para o período foram fornecidos pelo DEFRA, e não foram substancialmente diferentes dos números sobre reciclagem interna geral, declarados em relatórios sobre responsabilidade social corporativa dos supermercados na ocasião.

A inclusão de reciclagem e compostagem (para as sacolas de papel e goma-poliéster) no final de vida foram também estudadas em análise de sensibilidade detalhada na seção 5.3.2.

Quando foi incluída a reciclagem no final de vida, presumiu-se que todas as sacolas plásticas de transporte coletadas para reciclagem no final de vida tivessem sido exportadas para a China a fim de serem recicladas. No Reino Unido, em 2005, 65 por cento dos filmes plásticos coletados para reciclagem eram exportados para outros países, principalmente China, e outros países do Extremo Oriente (BPI 2007). Entretanto, sacolas cuja rota principal de reciclagem é atualmente a coleta interna, provavelmente acabarão como resíduos de fundo de loja nos supermercados; desses, mais de 95 por cento é exportado (Maxwell 2007). A indústria reconhece que a inclusão de sacolas de HDPE com aditivo pró-degradante no fluxo de reciclagem de HDPE reduz potencialmente a qualidade do reciclado. Embora a proporção de aditivos pró-degradantes do filme de polietileno reciclado fosse pequena, sua separação do HDPE convencional é vista como altamente desejável, e a reciclagem de sacolas com HDPE pró-degradante em final de vida foi excluída do estudo.

¹⁹ Isto é perda de propriedades físicas (força ou outra função) devido ao uso, coleta e reciclagem de um material.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114	Folha nº <u>32</u> de <u>42</u> Processo <u>01-170/11</u> Inamar A. de <u>Souza</u> Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br Registro Genl nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6087

Livro no. 16

19 de maio de 2011

5 Avaliação de impacto

A primeira etapa desta avaliação de impacto usa fatores de caracterização IPCC 2007 para fornecer o Potencial de Aquecimento Global (GWP ou "pegada ecológica") para cada opção de sacola. Isso avalia o impacto GWP dos ciclos de vida detalhados na análise de inventário, e inclui reutilização secundária (isto é, reutilização de sacolas leves para forrar cestos de lixo), mas exclui reutilização primária para qualquer sacola. O número de vezes que cada sacola durável deve ser usada para que seu GWP caia abaixo desse número padrão de referência para a sacola de HDPE convencional foi então calculado. Conforme discutido na seção 3.2, à parte da reutilização secundária de sacolas de transporte de HDPE, não havia dados confiáveis sobre reutilização primária de sacolas. Essa abordagem mostra apenas o número de vezes que cada sacola durável teria que ser usada, hipoteticamente, para que seu GWP ficasse abaixo do GWP da sacola convencional. A reutilização real depende do uso do consumidor, e da resistência e durabilidade da sacola. Portanto, alguns números referentes à reutilização não são realistas. Por exemplo, as informações sobre a utilização de sacos de papel em um importante varejista de alimentos da República da Irlanda, não mostra qualquer evidência de reutilização²⁰.

Página | 32

A segunda etapa da avaliação de impacto calcula impactos para cada sacola usando o método padrão de referência CML, e está baseado no uso hipotético calculado na etapa um. Todos os resultados e tabelas apresentados se referem à unidade funcional, isto é, as sacolas necessárias para transportar um mês de compras (483 itens) do supermercado para casa, no Reino Unido, em 2006/07. A maioria dos gráficos de barras mostra a contribuição de cada etapa de ciclo de vida para cada tipo de sacola para uma categoria de impacto. Essas etapas de ciclo de vida incluem:

- **Extração/produção de matérias primas** (HDPE, LDPE, PP, papel, mistura goma-poliéster, etc.)
- **Os processos de produção** (Uso de energia durante a produção das sacolas)
- **Transporte** (O movimento de matérias primas para o local de produção e a sacola acabada no supermercado)
- **Final de vida** (Incluindo coleta, aterro e incineração)
- **Produtos evitados e reciclagem** (Evitação de materiais virgens através de reutilização secundária ou reciclagem)

Valores positivos representam impacto adverso. Valores negativos resultantes de etapas de ciclo de vida de "reciclagem e produtos evitados" representam um benefício, e reduzem o impacto global pela quantia mostrada.

Uma análise de sensibilidade foi também incluída no capítulo 6 para determinar a influência das variáveis mais importantes nos resultados de avaliação de impacto. As variáveis avaliadas na análise de sensibilidade são:

- **Mudança do comportamento do consumidor com relação ao uso secundário das sacolas;**
 - Aumento na reciclagem e compostagem no final de vida; e
 - Uso de um método diferente de avaliação de impacto.

²⁰ Comunicação pessoal da rede Marks & Spencer para a Environment Agency

 Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br	Folha nº 33 And. 420 Processo 01-170/11 Inamar A. de Souza Jr. REG. 101204
	Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6088

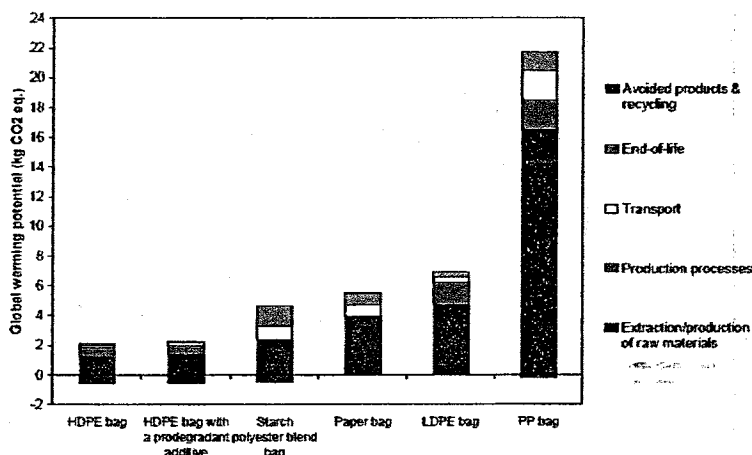
Livro no. 16

19 de maio de 2011

5.1 Potencial de aquecimento global

O GWP (excluindo a reutilização primária) para cada estágio de ciclo de vida de cada sacola é mostrado na figura 5.1. A sacola de algodão não é mostrada na figura 5.1, porque seu GWP é dez vezes maior do que o de qualquer outra sacola. A Figura 5.2 inclui a sacola de algodão, e mostra os resultados baseados no número de vezes em que cada sacola durável teria de ser usada para reduzir seu GWP para abaixo do GWP da sacola de HDPE convencional. Em números arredondados, isto significa: sacola de papel - 4 vezes, sacola de LDPE - 5 vezes, sacola de PP não-tecido - 14 vezes e sacola de algodão - 173 vezes.

Página | 33



Tradução da tabela:	Sacola de HDPE	Produtos evitados e reciclagem
Potencial de aquecimento global (kg CO2 eq.)	Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante	Final de vida
	Sacola mista de goma-poliéster	Transporte
	Sacola de papel	Processos de produção
	Sacola de LDPE	Extração/produção de matérias primas
	Sacola de PP	

Figura 5.1 Impactos do ciclo de vida de cada sacola no potencial de aquecimento global (excluindo reutilização primária).

O GWP de todas as sacolas estudadas é dominado por extração de matéria prima e produção que varia de 57 por cento do impacto da sacola goma-poliéster para 99 por cento para a sacola de algodão. Esse impacto é normalmente devido à produção do material mais prevalente com 64 por cento do impacto da sacola de HDPE gerado diretamente da extração e produção de HDPE.

A produção evitada de material virgem devido à reciclagem de resíduo de pós-produção e embalagem primária possui efeito final relativamente pequeno, por causa da baixa proporção de material de sucata reprocessado, e porque os impactos da reciclagem do papelão são semelhantes aos benefícios da produção que foi evitada.

Materiais de embalagem geralmente contribuem com 0.4 a 4 por cento do impacto de aquecimento global total para cada tipo de transporte. O GWP da eletricidade usada para produzir sacolas para transporte de compras varia de 38 por cento do impacto total para sacolas de HDPE a 0,4 por cento para a sacola de goma-poliéster, embora a proporção tenha sido influenciada pelo impacto de outras etapas de ciclo de vida tais como extração e produção de matéria prima, bem como a mistura de eletricidade no país de origem: a sacola de HDPE, presumidamente é produzida na China, que depende grandemente em eletricidade gerada da queima de carvão, enquanto a sacola da mescla goma-poliéster é supostamente produzida na Noruega, onde 99 por cento da eletricidade em rede é gerada por hidroelétricas.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 34 de 44 Processo 01-170/11 Inam A. de Souza Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

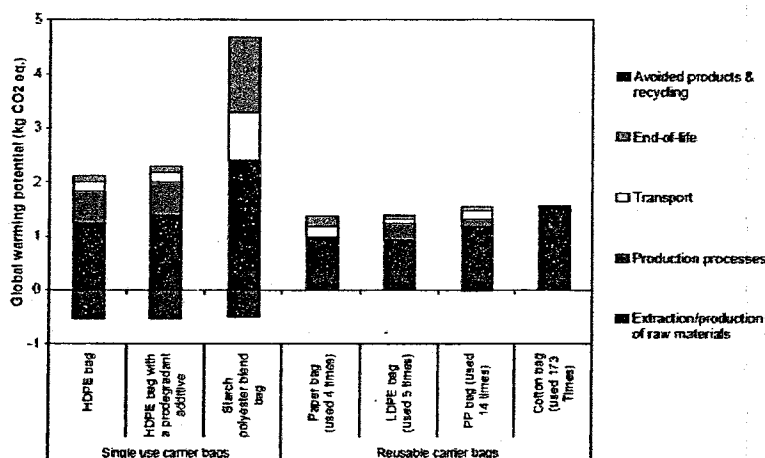
Tradução no.3240, página 6089

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Geralmente, o impacto do transporte no GWP total é de 0.8 por cento a 14 por cento, e depende muito da distância coberta pelo transporte rodoviário. O transporte da sacola de goma-poliéster tem o impacto mais alto de todos, e o transporte é também mais significativo no seu ciclo de vida (21 por cento do impacto total) porque a mistura goma-poliéster é transportada por rodovias, da Itália para a Noruega, e o produto acabado por rodovia/mar para o Reino Unido. No caso das sacolas de HDPE, HDPE com pró-degradante, PP e algodão, em que as sacolas são enviadas do Extremo Oriente, o impacto dessa remessa é de 60 a 70 por cento do impacto causado pelo transporte.

Página | 34



Tradução da tabela:	Sacola de HDPE	Produtos evitados e reciclagem
Potencial de aquecimento global (kg CO2 eq.)	Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante } sacolas de uso único	Final de vida
	Sacola mista de goma-poliéster	Transporte
	Sacola de papel	Processos de produção
	Sacola de LDPE } sacolas reutilizáveis	Extração/produção de matérias primas
	Sacola de PP	

Figura 5.2 Impactos potenciais de aquecimento global de cada tipo de sacola, supondo que cada uma é reutilizada para superar uma sacola de HDPE convencional sem reutilização.

Os impactos de final de vida de todas as sacolas contribuem entre 0.2 e 33 por cento para o GWP global. O final de vida das sacolas plásticas (sacolas convencionais de HDPE, HDPE com pró-degradante, LDPE e PP) é geralmente entre 5 e 7 por cento, e deve-se principalmente ao GWP da incineração do plástico. Entretanto, no final de vida, a sacola de plástico e a sacola de goma-poliéster são enviadas a um aterro, o que contribui em mais de 18 e 29 por cento, respectivamente, para o impacto global. A incineração fornece uma redução de 5 por cento no GWP da sacola de papel devido à energia da incineração de resíduos, que compensa o impacto de aquecimento global direto.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo 01-170/11 Inamara A. de Souza Jr. RG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6090

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A influência da reutilização secundária de 40.3 por cento das sacolas leves é mostrada na grande redução criada pela etapa de ciclo de vida dos produtos evitados em ambas as figuras. Essa reutilização gera uma redução de 12 por cento para a sacola de mistura goma-poliéster, 29 por cento para a sacola de HDPE com pró-degradante, e 32 por cento para a sacola de HDPE convencional. A exclusão de qualquer reutilização primária da figura 5.1, mostra que sacolas reutilizáveis sem reutilização primária, possuem um potencial de aquecimento global maior do que sacolas convencionais de HDPE. No entanto, a reutilização exigida, mostrada na figura 5.2, mostra que este nível é praticável para sacolas plásticas reutilizáveis, embora permaneça hipotético para sacolas de papel.

Página | 35

5.2 Outras categorias de impacto

O método padrão de referência CML 2 2000 foi usado para calcular outros impactos ambientais para cada sacola plástica que são por sua vez considerados. Os resultados em cada uma das seguintes seções mostram 8 categorias de impacto consideradas, bem como os resultados GWP descritos na seção 5.1. Esses resultados são apresentados em gráficos de barras mostrando a contribuição percentual de cada etapa de ciclo de vida para cada impacto. Em alguns casos, as etapas de ciclo de vida de "final de vida" e de "produtos reciclados e evitados" também reduzem o impacto. Portanto, esses resultados são mostrados como porcentagens negativas nos gráficos de barra.

5.2.1 Sacolas de HDPE convencional

Os resultados da avaliação de impacto para a sacola de HDPE convencional são mostrados na tabela 5.1, e as contribuições relativas de cada etapa do ciclo de vida são mostradas na figura 5.3.

Em cinco das oito categorias de impacto, incluindo acidificação, humanos, toxicidade aquática e terrestre, o processo de produção da sacola tem o maior impacto de ciclo de vida. Isso resulta da eletricidade em rede chinesa presumida e/ou do descarte das cinzas provenientes da queima de carvão. No entanto, as estatísticas da International Energy Agency (IEA, 2007) mostram que alguns países que produzem sacolas, como a Malásia, contam menos com o carvão, e, portanto, as sacolas produzidas lá teriam um impacto mais baixo nessas categorias. O impacto da construção, manutenção e uso da rede de transmissão usada para enviar eletricidade também influencia a ecotoxicidade terrestre da sacola de HDPE.

A extração e a produção de materiais têm o maior impacto nas outras três das oito categorias de impacto, e influencia em um número de outras. Para toxicidade e ecotoxicidade, onde o uso do recurso não é a maior influência, o uso de dióxido de titânio tem um impacto significativo sobre a etapa de ciclo de vida de material, apesar de responder apenas por 2 por cento do peso das sacolas. Por exemplo, a liberação de vanádio durante a extração e a produção de dióxido de titânio contribui em mais de 19 por cento para a ecotoxicidade da água doce das sacolas de HDPE. É importante notar que o dióxido de titânio é usado apenas em sacolas opacas e que, portanto, sacolas claras com o mesmo peso teriam um impacto mais baixo nessas categorias.

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
 Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP
 Fone/Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Folha nº 06 de 06
 Processo nº 01-170/11
 Inam A. de S. Jr.
 REG. 101204

Tradução no.3240, página 6091

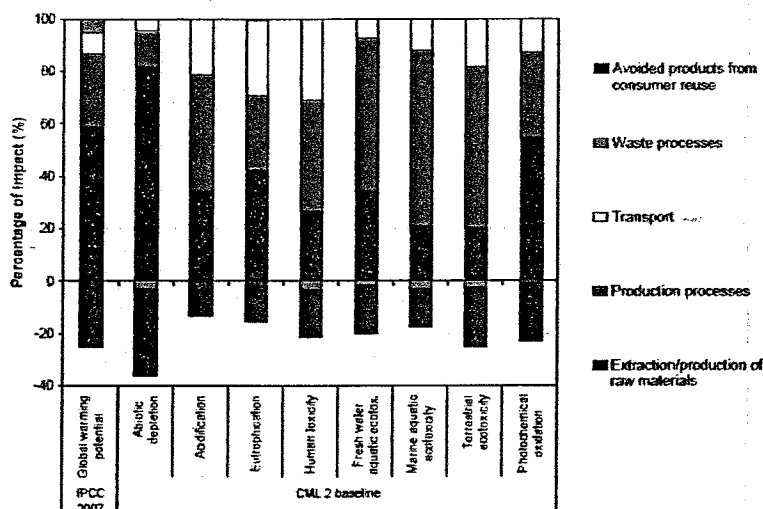
Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela 5.1 Impacto ambiental da sacola de HDPE

Método	Categoria de impacto	Unidade	Total
IPCC 2007	Potencial de aquecimento global	kg CO2 eq	1.578
Padrão de referência CML 2	Depleção abiótica	g Sb eq	16.227
	Acidificação	g SO2 eq	11.399
	Eutroficação	g PO4-eq	0.775
	Toxicidade humana	kg 1,4 DB eq	0.211
	Ecotoxicidade aquática de água doce	g 1,4-DB eq	66.880
	Ecotoxicidade aquática marinha	kg 1,4-DB eq	126.475
	Ecotoxicidade terrestre	g 1,4-DB eq	1.690
	Oxidação fotoquímica	gC2H4	0.531

Página | 36



Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global Depleção abiótica Acidificação Eutroficação Toxicidade humana Ecotoxicidade aquática de água doce Ecotoxicidade aquática marinha Ecotoxicidade terrestre Oxidação fotoquímica	Produtos evitados devido à reutilização pelo consumidor Processos de resíduos Transporte Processos de produção Extração/produção de matérias primas
Porcentagem de impacto (%)		

Figura 5.3 Contribuição relativa de diferentes etapas de ciclo de vida para os impactos ambientais de sacolas de HDPE.

A distância e o modo de transporte das sacolas de HDPE da China para o Reino Unido contribuem de forma significativa para os impactos da eutroficação e toxicidade humana, devido à emissão de óxidos de nitrogênio e hidrocarbono aromático policíclico, respectivamente, quando do transporte marítimo. O transporte rodoviário de matérias primas para o produtor da sacola e do importador do Reino Unido para o supermercado tem pouca influência nos resultados, devido às distâncias relativamente curtas (entre 100 e 200 km). Em cinco das oito categorias, as etapas de final de vida reduzem o impacto global, principalmente porque os impactos de incineração são superados pelos impactos evitados por causa da produção da eletricidade: transformação de lixo em energia.

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Processo 01-170/10
Inama A. de Souza Jr.
R.G. 101204

Tradução no.3240, página 6092

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A reutilização de sacolas de HDPE para forrar cestos de lixo reduz os impactos ambientais entre 13 e 33 por cento. A redução no impacto resultante da evitação do uso de sacos para forrar cestos de lixo é maior em categorias onde o uso da matéria prima é influência dominante. Entretanto, em algumas categorias como ecotoxicidade humana, aquática e terrestre, o benefício desse produto evitado ocorre mais devido à evitação do processo de extrusão do que devido ao uso de recurso evitado.

Página | 37

5.2.2 Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante

Os impactos ambientais das sacolas de HDPE com pró-degradante são mostrados na tabela 5.2 e na figura 5.4. Os impactos para a sacola de HDPE com pró-degradante são muito similares aos da sacola de HDPE. A contribuição da porcentagem de cada etapa do ciclo de vida em cada categoria de impacto é quase idêntica ao da sacola de HDPE, por causa da similaridade em conteúdo de material, produção, transporte, reutilização secundária e final de vida. Em geral, a etapa de extração de material e o estágio do ciclo de vida de produção têm um impacto maior porque a sacola de HDPE com pró-degradante é mais pesada. A reutilização de sacolas de HDPE com pró-degradante para forrar cestos de lixo reduz seu impacto ambiental geral, similarmente ao uso da sacola de HDPE, embora o efeito relativo da reutilização secundária seja marginalmente menor. A produção da sacola é o fator que mais contribui - em cinco das oito categorias de impacto - devido às emissões da eletricidade chinesa que é utilizada. A etapa de extração de material e produção é importante em categorias nas quais a geração de energia influencie menos, como na oxidação fotoquímica e na depleção abiótica.

A produção de aditivo pró-degradante tem um impacto mínimo na maioria das categorias dos ciclos de vida, embora o aditivo contribua 4 por cento para a depleção abiótica da sacola devido ao impacto do ácido esteárico usado. O impacto do transporte no ciclo de vida da sacola de HDPE com pró-degradante é somente marginalmente maior do que o da sacola de HDPE (devido à sacola mais pesada). Embora a sacola contenha um aditivo pró-degradante, os impactos de final de vida através da incineração e do aterro foram modelados da mesma forma que para a sacola de HDPE, e são, portanto, idênticos. Entretanto, não há evidência sugerindo que o descarte de sacolas de HDPE com aditivo pró-degradante tenha um impacto ambiental mais baixo do que o do descarte da sacola de HDPE convencional, e de que o aditivo pró-degradante possa realmente aumentar alguns impactos.

Tabela 5.2 Impacto ambiental da sacola de HDPE com aditivo pró-degradante

Método de avaliação	Categoria de impacto	Unidade	Total
IPCC 2007	Potencial de aquecimento global	kg CO2 eq	1.750
Padrão de referência CML 2	Depleção abiótica	g Sb eq	19.331
	Acidificação	g SO2 eq	12.276
	Eutroficação	g PO4-eq	0.839
	Toxicidade humana	kg 1,4 DB eq	0.228
	Ecotoxicidade aquática de água doce	g 1,4-DB eq	72.146
	Ecotoxicidade aquática marinha	kg 1,4-DB eq	134.264
	Ecotoxicidade terrestre	g 1,4-DB eq	1.797
	Oxidação fotoquímica	gC2H4	0.581



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742

CMC nº 133.114

Processo 01-170/11

Inamar A. de S. Jr.
R.G. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

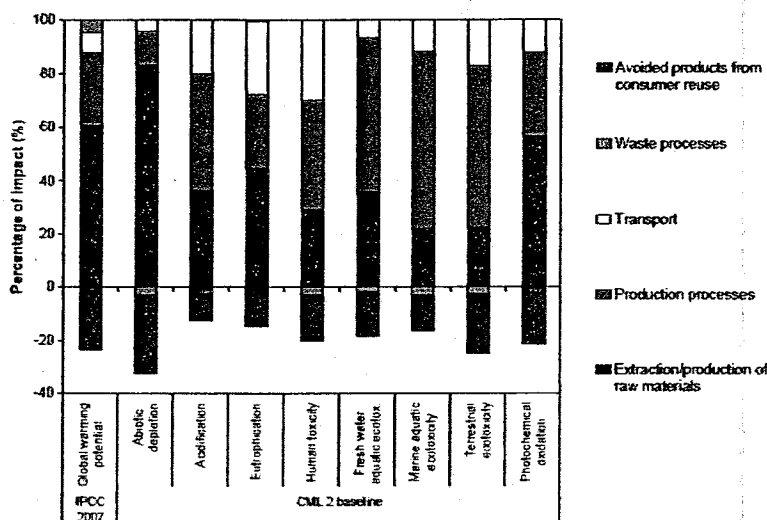
Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6093

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 38

Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global Depleção abiótica Acidificação Eutroficação Toxicidade humana Ecotoxicidade aquática de água doce Ecotoxicidade aquática marinha Ecotoxicidade terrestre Oxidação fotoquímica	Produtos evitados devido à reutilização pelo consumidor Processos de resíduos Transporte Processos de produção Extração/produção de matérias primas
Porcentagem de impacto (%)		

Figura 5.4 Impactos do ciclo de vida da sacola de HDPE com um aditivo pró-degradante.

5.2.3 Sacola mista goma-poliéster

Os impactos ambientais das sacolas mistas de goma-poliéster são mostrados na tabela 5.3. e na figura 5.5.

Tabela 5.3 Impacto ambiental das sacolas mistas de goma-poliéster.

Método de avaliação	Categoria de impacto	Unidade	Total
IPCC 2007	Potencial de aquecimento global	kg CO2 eq	4.184
Padrão de referência CML 2	Depleção abiótica	g Sb eq	15.734
	Acidificação	g SO2 eq	18.064
	Eutroficação	g PO4--eq	7.240
	Toxicidade humana	kg 1,4 DB eq	1.151
	Ecotoxicidade aquática de água doce	g 1,4-DB eq	199.955
	Ecotoxicidade aquática marinha	kg 1,4-DB eq	282.754
	Ecotoxicidade terrestre	g 1,4-DB eq	8.173
	Oxidação fotoquímica	gC2H4	1.232



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742

CMC nº 133.114

Processo

01-17011

Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

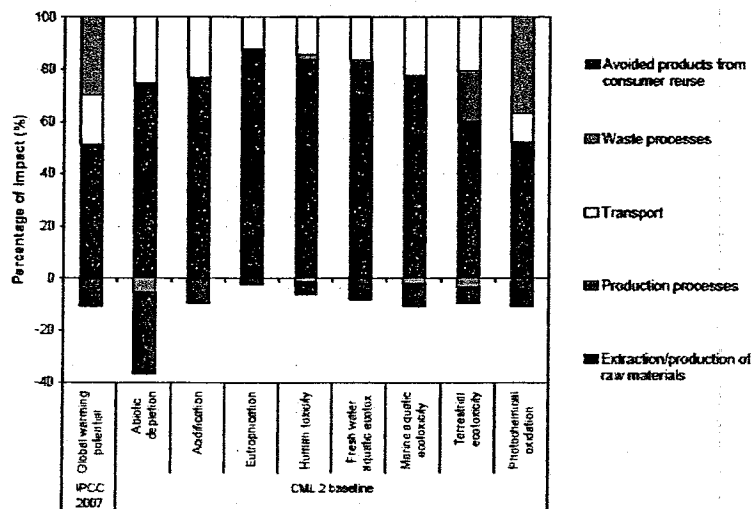
Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6094

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 39

Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global Depleção abiótica Acidificação Eutroficação Toxicidade humana Ecotoxicidade aquática de água doce Ecotoxicidade aquática marinha Ecotoxicidade terrestre Oxidação fotoquímica	Produtos evitados devido a reutilização do consumidor Processos de resíduos Transporte Processos de produção Extração/produção de matérias primas
Porcentagem de impacto (%)		

Figura 5.5 Impactos do ciclo de vida das sacolas mistas de goma-poliéster.

A produção de matéria prima é a maior contribuição dentre todas as oito categorias de impacto. Entretanto, devido à natureza agregada dos dados fornecidos pela Novamont, não se identifica nenhum material específico ou processo exceto o da produção de goma-poliéster. Mais informações sobre as origens desses dados estão disponíveis no anexo C.

A influência do transporte de matérias primas é muito similar àquela da sacola de HDPE convencional. Embora a distância não seja tão grande, os materiais são transportados por caminhão da Itália para o norte da Noruega, e isso produz um impacto maior do que o do transporte marítimo em muitas categorias. O final de vida da sacola de goma-poliéster somente influencia de forma significativa seu potencial de aquecimento global e oxidação fotoquímica devido à sua degradação em aterro para liberar metano. Isso contribui com aproximadamente 29 por cento para o impacto GWP.

Embora a produção de sacolas exija mais energia do que a de sacola convencional de HDPE, a produção tem impactos mais baixos por causa da eletricidade da Noruega, que tem impactos muito baixos. A reutilização de sacolas para forrar cestos de lixo, e a transformação dos resíduos em energia no final da vida, reduzem os impactos ambientais gerais das sacolas mistas de goma-poliéster em quantia similar à das outras sacolas plásticas leves.

5.2.4 Sacola de papel

Os resultados da avaliação de impacto do padrão de referência CML 2 para sacolas de papel são mostrados na tabela 5.4 e na figura 5.6. Os resultados da tabela não incluem reutilização nem os quatro usos hipotéticos calculados na seção 5.1. Poucos supermercados usam embalagens de papel para transporte no Reino Unido, e eles não são reutilizados para forrar cestos de lixo (utilização secundária), uma vez que não são tão duráveis quanto as sacolas de HDPE, partindo-se ou rasgando facilmente. Atualmente, a única evidência disponível sugere que mesmo onde foram introduzidas, não há reutilização significativa de sacolas de papel.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742

CMC nº 133.114

Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP

Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

autuado por Carmen Cristina Malavazzi em 21/05/2011 às 17:02 do

Processo 01-1704-11

Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Tradução no.3240, página 6095

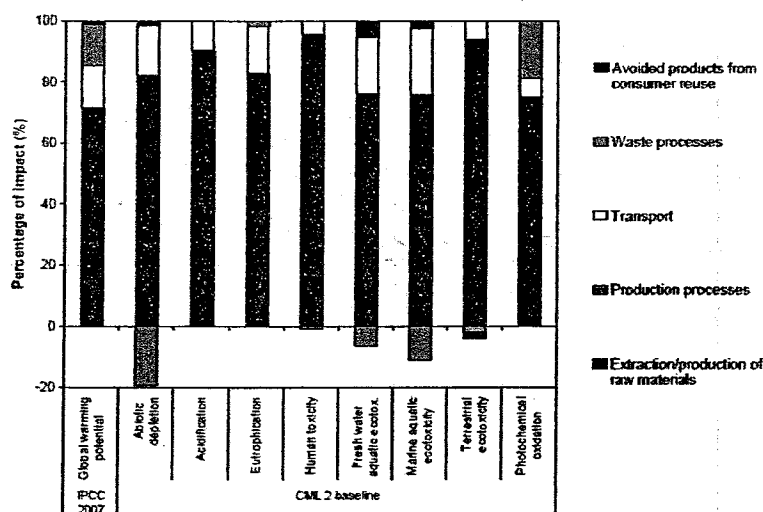
Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela 5.4 O impacto ambiental da sacola de papel.

Método de avaliação	Categoria de impacto	Unidade	Total (sem reutilização)	Total (usado 4 vezes)
IPCC 2007	Potencial de aquecimento global	kg CO2 eq	5.523	1.381
Padrão de referência CML 2	Depleção abiótica	g Sb eq	26.697	6.674
	Acidificação	g SO2 eq	37.470	9.367
	Eutroficação	g PO4-eq	5.039	1.260
	Toxicidade humana	kg 1,4 DB eq	3.247	0.812
	Ecotoxicidade aquática de água doce	g 1,4-DB eq	150.204	37.551
	Ecotoxicidade aquática marinha	kg 1,4-DB eq	244.657	61.164
	Ecotoxicidade terrestre	g 1,4-DB eq	24.719	6.180
	Oxidação fotoquímica	gC2H4	1.955	0.489

Página | 40



Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global Depleção abiótica Acidificação Eutroficação Toxicidade humana Ecotoxicidade aquática de água doce Ecotoxicidade aquática marinha Ecotoxicidade terrestre Oxidação fotoquímica	Produtos evitados devido à reutilização pelo consumidor Processos de resíduos Transporte Processos de produção Extração/produção de matérias primas
---------------------	---	---

Figura 5.6 Impactos do ciclo de vida da sacola de papel.

Os impactos do ciclo de vida da sacola de papel devem-se, principalmente, às etapas de extração de material e produção. Como os dados não puderam ser separados, esse estágio combinado contribui em mais de 70 por cento do impacto em todas as oito categorias. Devido à natureza agregada dos dados, é difícil identificar os processos ou materiais que contribuem para esses impactos. Mais detalhes sobre os dados são fornecidos no anexo C. Entretanto, analisamos a produção de formas similares de papel e foi revelado que a energia exigida da eletricidade em rede contribuiu de forma significativa para todos os impactos. O descarte de cinzas resultante da produção de papel também tem impacto na eutroficação e na ecotoxicidade aquática da água doce. A produção de óleo de palmeira, usado na fabricação de papel, afeta a ecotoxicidade terrestre. Embora as sacolas sejam produzidas na Europa, a distribuição das sacolas desde os produtores até os supermercados, via importador do Reino Unido, é ainda evidente na maioria das categorias de impacto. Isto

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 01-170/11 do
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inama A. de S. Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6096

Livro no. 16

19 de maio de 2011

é por causa dos impactos das emissões do transporte rodoviário em acidificação, eutroficação, ecotoxicidade terrestre e oxidação fotoquímica, e os impactos da produção de óleo para diesel em depleção abiótica, toxicidade humana e ecotoxicidade aquática.

Em muitos casos, a etapa de reciclagem e produtos evitados produz também uma carga de rede (ao contrário das sacolas plásticas leves) porque a sacola de papel não é reutilizada para forrar cestos de lixo e, portanto, essa etapa representa apenas a reciclagem de embalagem primária no final de vida. Nesse caso, o impacto do processo de reciclagem é maior do que a produção evitada de papelão, criando um aumento na rede. Há redução no impacto do processamento do final de vida na depleção abiótica e na ecotoxicidade aquática, devido à produção evitada de eletricidade através da energia da incineração de resíduos. Entretanto, o processamento de resíduos contribui em 18 por cento da oxidação fotoquímica, devido ao impacto do aterro naquela categoria.

Página | 41

5.2.5 Sacola de LDPE

Os impactos ambientais da sacola de LDPE são mostrados na tabela 5.5, e a contribuição de cada etapa de cada ciclo de vida para cada impacto na figura 5.7. A produção de matéria prima domina os impactos ambientais do sistema da sacola de LDPE, contribuindo ao menos em 65 por cento para cinco das sete categorias. A produção de polietileno contribui principalmente para impactos como depleção abiótica, GWP e oxidação fotoquímica. Entretanto, a produção de dióxido de titânio é um fator importante para a toxicidade humana e os impactos de ecotoxicidade aquática.

As cargas da conversão de pellets de LDPE em sacolas são um fator importante em várias categorias de impacto. No caso da ecotoxicidade terrestre, esse impacto é devido aos efeitos da rede de transmissão de eletricidade, mas para a maioria dos impactos é devido às emissões e resíduo de cinzas produzidos por centrais a carvão nos dois lugares da produção (supostamente China e Turquia).

Tabela 5.5 Impacto ambiental da sacola de LDPE.

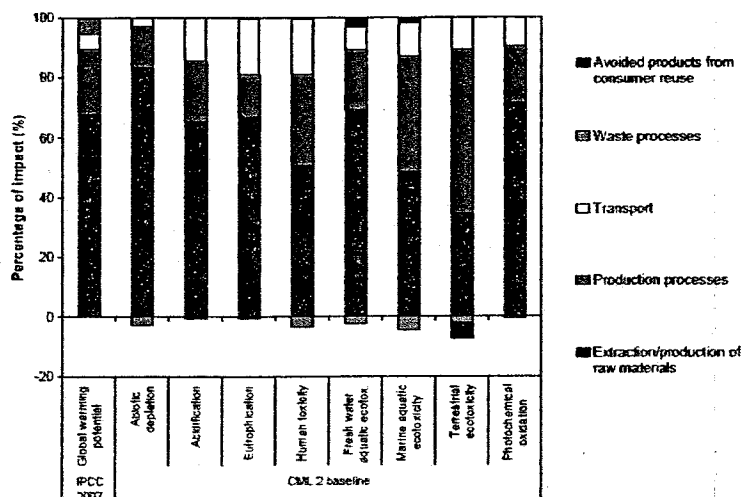
Método de avaliação	Categoria de impacto	Unidade	Total (sem reutilização)	Total (usado 5 vezes)
IPCC 2007	Potencial de aquecimento global	kg CO2 eq	6.924	1.385
Padrão de referência CML 2	Depleção abiótica	g Sb eq	82.711	16.542
	Acidificação	g SO2 eq	29.340	5.868
	Eutroficação	g PO4-eq	2.576	0.515
	Toxicidade humana	kg 1,4 DB eq	0.701	0.140
	Ecotoxicidade aquática de água doce	g 1,4-DB eq	186.726	37.345
	Ecotoxicidade aquática marinha	kg 1,4-DB eq	311.810	62.362
	Ecotoxicidade terrestre	g 1,4-DB eq	7.323	1.465
	Oxidação fotoquímica	gC2H4	1.391	0.278

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº <u>42</u> de <u>54</u>
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo nº <u>01-170/11</u>
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inam A. de <u>Sousa Jr.</u>
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6			C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6097

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 42

Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global	Produtos evitados devido à reutilização pelo consumidor
Porcentagem de impacto (%)	Depleção abiótica	Processos de resíduos
	Acidificação	Transporte
	Eutroficação	Processos de produção
	Toxicidade humana	Extração/produção de matérias primas
	Ecotoxicidade aquática de água doce	
	Ecotoxicidade aquática marinha	
	Ecotoxicidade terrestre	
	Oxidação fotoquímica	

Figura 5.7 Impactos do ciclo de vida da sacola de LDPE.

O transporte de materiais do fabricante de sacolas, e a distribuição das sacolas para o supermercado, contribuem consideravelmente para os impactos de toxicidade humana, acidificação e eutroficação. Entretanto, esses fatores são proporcionalmente menores do que o impacto do transporte da sacola de HDPE, pois 90 por cento das sacolas são produzidas na Turquia, e não na China. Para a eutroficação, o impacto do transporte é dividido igualmente entre transporte rodoviário e marítimo, devido à emissão de óxidos de nitrogênio por veículos terrestres. Mas, para a maior parte dos impactos, a contribuição do transporte deve-se principalmente ao transporte marítimo, principalmente por causa das emissões de óxidos de nitrogênio.

A etapa de reciclagem e produtos evitados cobre a reciclagem de embalagem primária, incluindo papelão, e da mesma forma que o saco de papel, oferece uma redução de rede em toxicidade terrestre e um leve impacto em ecotoxicidade aquática. A influência do processamento do final de vida é muito similar à da sacola de HDPE que foi modelada da mesma forma.

5.2.6 Sacola de PP não-tecido

Os impactos ambientais da sacola de PP não-tecido são mostrados na tabela 5.6 e na figura 5.8.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 43 Processo 01-170/11 Inam A. de Sousa Jr. R.G. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6098

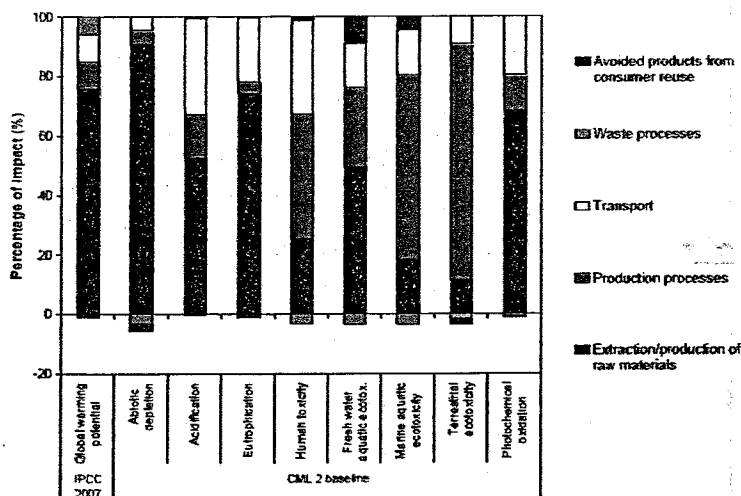
Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela 5.6 Impacto ambiental da sacola de PP não-tecido.

Método de avaliação	Categoria de impacto	Unidade	Total (sem reutilização)	Total (usado 14 vezes)
IPCC 2007	Potencial de aquecimento global	kg CO2 eq	21.510	1.536
Padrão de referência CML 2	Depleção abiótica	g Sb eq	274.764	19.626
	Acidificação	g SO2 eq	101.314	7.237
	Eutroficação	g PO4--eq	14.579	1.041
	Toxicidade humana	kg 1,4 DB eq	3.046	0.218
	Ecotoxicidade aquática de água doce	g 1,4-DB eq	467.717	33.408
	Ecotoxicidade aquática marinha	kg 1,4-DB eq	1411.312	100.808
	Ecotoxicidade terrestre	g 1,4-DB eq	50.812	3.629
	Oxidação fotoquímica	gC2H4	5.247	0.375

Página | 43



Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global Depleção abiótica Acidificação Eutroficação Toxicidade humana Ecotoxicidade aquática de água doce Ecotoxicidade aquática marinha Ecotoxicidade terrestre Oxidação fotoquímica	Produtos evitados devido à reutilização pelo consumidor Processos de resíduos Transporte Processos de produção Extração/produção de matérias primas
Porcentagem de impacto (%)		

Figura 5.8 Impactos do ciclo de vida da sacola de PP não-tecido.

Os resultados para a sacola de PP não-tecido são similares aos impactos para os dois tipos de sacolas de polietileno. A extração de material e a produção para a sacola de PP não-tecido contribuem para mais de 50 por cento dos impactos de depleção abiótica, acidificação, ecotoxicidade aquática da água doce, oxidação fotoquímica e eutroficação. Para a depleção abiótica, a contribuição do uso de recursos e produção de material é maior do que a produção de sacolas. A produção da fibra de algodão usada na sacola de não-tecido contribui quase com um terço dos impactos de eutroficação, devido à liberação de nitrogênio do cultivo de algodão. A embalagem primária também contribui para a toxicidade humana e para os impactos de ecotoxicidade da água doce, em comparação a outras sacolas, por causa da quantidade de placa enrugada usada, e do impacto da sua produção nessas categorias. A influência de matérias primas na toxicidade e na ecotoxicidade é limitada, devido às maiores cargas criadas pelas emissões de níquel e vanádio provenientes da queima de óleo combustível pesado em forno industrial, que é usado unicamente para a produção desse tipo de sacola.

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
 Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Processo

Inamar A. de Sousa Jr.
 REG. 101/04

Tradução no.3240, página 6099

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A importância da etapa de reciclagem e do ciclo de vida de produtos evitados é reduzida porque ela inclui somente a reciclagem de embalagem primária (similar à mesma etapa das sacolas de papel e de LDPE). O processo de reciclagem tem um impacto importante em categorias como ecotoxicidade de água doce, por causa do grande impacto da reciclagem e produção de papelão naquelas categorias, e da grande quantia de embalagem primária para a sacola de PP não-tecido.

Página | 44

Os efeitos do transporte da sacola, e o processamento de final de vida dos seus materiais, são também em proporções similares aos da sacola de HDPE, por causa das distancias similares e dos métodos de transporte, mais a utilização dos mesmos dados para os cenários de final de vida. As distâncias de transporte rodoviário são quase idênticas, e embora a sacola de PP não tenha distâncias de remessa de pré-produção mais baixas, isso tem um impacto limitado na maioria das categorias de impacto. Portanto, as únicas diferenças substanciais são devido ao peso diferente do material usado.

5.2.7 Sacola de algodão

Os impactos ambientais da sacola de algodão (usada 173 vezes) são mostrados na tabela 5.9. Os resultados da categoria de impacto para a sacola de algodão mostram que a extração e a produção de material contribuem em mais de 98 por cento para todas as categorias de impacto. Essa contribuição é parcialmente devido à suposição de que a matéria prima é o tecido de algodão. A energia exigida para processar o algodão em fio de algodão é o que contribui, principalmente, para depleção do recurso abiótico, acidificação, toxicidade humana, ecotoxicidade da água doce e da água marinha, e oxidação fotoquímica. Para a eutroficação, o crescimento do algodão é o que mais contribui, por causa do uso e da produção de fertilizantes. A lavoura de algodão e a energia consumida durante o processamento do algodão contribuem quase de maneira igual para a ecotoxicidade terrestre.

Tabela 5.9 Impacto ambiental da sacola de algodão (usada 173 vezes).

Método de avaliação	Categoria de impacto	Unidade	Total (sem reutilização)	Total (usado 173 vezes)
IPCC 2007	Potencial de aquecimento global	kg CO2 eq	271.533	1.570
Padrão de referência CML 2	Depleção abiótica	g Sb eq	1519.838	8.785
	Acidificação	g SO2 eq	2787.681	16.114
	Eutroficação	g PO4-eq	304.486	1.760
	Toxicidade humana	kg 1,4 DB eq	66.254	0.383
	Ecotoxicidade aquática de água doce	g 1,4-DB eq	23477.073	135.706
	Ecotoxicidade aquática marinha	kg 1,4-DB eq	44716.601	258.477
	Ecotoxicidade terrestre	g 1,4-DB eq	3208.855	18.548
	Oxidação fotoquímica	gC2H4	95.114	0.550

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
 Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Folha nº 45 ANEXO 50
 Processo 01-170/11
 Inamar A. de Sousa Jr.
 REG. 101204

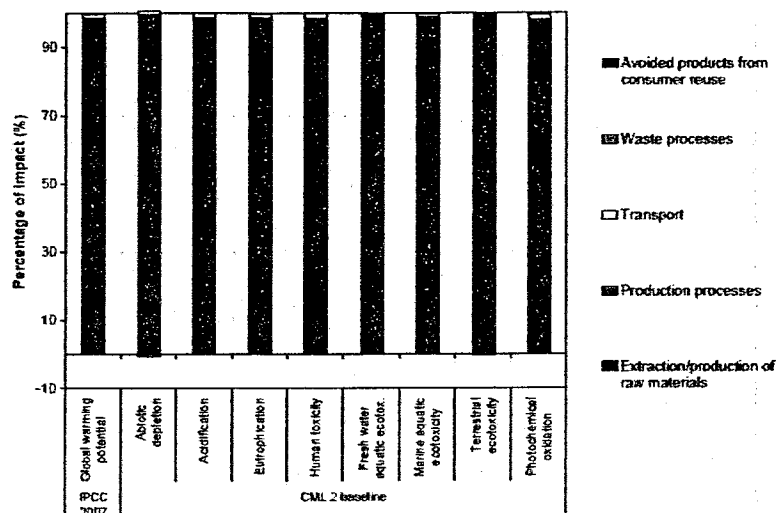
Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6100

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 45

Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global Depleção abiótica Acidificação Eutroficação Toxicidade humana Ecotoxicidade aquática de água doce Ecotoxicidade aquática marinha Ecotoxicidade terrestre Oxidação fotoquímica	Produtos evitados devido à reutilização pelo consumidor Processos de resíduos Transporte Processos de produção Extração/produção de matérias primas
Porcentagem de impacto (%)		

Figura 5.8 Impactos do ciclo de vida da sacola de algodão.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte	
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês	
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP		
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Folha nº	46 de 160
Processo	01-170/11
Inama	A. de Sousa Jr.
R	G. 101204

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6101

Livro no. 16

19 de maio de 2011

6 Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade dos resultados foca em três áreas essenciais:

- o uso secundário das sacolas pelos consumidores;
- aumento de reciclagem e compostagem no final da vida; e
- uso de um método alternativo de avaliação de impacto.

Página | 46

A reutilização de sacolas de HDPE convencional para transporte de compras e seu efeito nos impactos relativos é discutido na seção 7.2.

6.1 Uso secundário de sacolas leves

Investigamos os efeitos das mudanças no uso secundário de sacolas leves em todas as categorias de impacto. Uso secundário significa reutilização das sacolas de compras em aplicações alternativas, substituindo a necessidade de outros produtos. Isso foi modelado no estudo, através da produção evitada de sacos de lixo para aproximadamente 40 por cento das sacolas usadas. Geralmente, apenas sacolas leves (isto é, sacolas de HDPE, HDPE com pró-degradante e mistas goma-poliéster) são reutilizadas dessa forma. Nessa análise de sensibilidade, o uso secundário foi aplicado para zero e 100 por cento das sacolas.

A tabela 6.1 mostra o GWP para sacolas leves exigido para obter o fluxo de referência (conforme afirmado na seção 3.2) com níveis zero de uso secundário, 40.3 original e 100 por cento. A Figura 6.1 mostra a influência dessas mudanças no uso secundário de todos os impactos para a sacola de HDPE convencional.

Tabela 6.1 Efeito da reutilização secundária de sacolas de uso único no potencial de aquecimento global.

Tipo de sacola	Mudanças na sensibilidade	IPCC 2007 Potencial de aquecimento global (kg CO2eq)
Sacola de HDPE	Sem uso secundário	2.082
	40.28% de uso secundário	1.578
	100% de uso secundário	0.830
Sacola de HDPE com pró-degradante	Sem uso secundário	2.254
	40.28% de uso secundário	1.750
	100% de uso secundário	1.003
Sacola de goma-poliéster	Sem uso secundário	4.691
	40.28% de uso secundário	4.184
	100% de uso secundário	3.433

A depleção abiótica de todas as sacolas leves foi reduzida entre 70 por cento (para a sacola de HDPE com pró-degradante) e 81 por cento (para a sacola mista de goma-poliéster), com mudança de não reutilização para 100 por cento de reutilização. A redução maior no impacto da sacola de goma-poliéster se deve ao fato de que essa sacola tem impacto de depleção abiótica mais baixo, em comparação a outras opções leves, e a quantia de recursos evitados é a mesma para cada sacola. O uso secundário das sacolas é também altamente influente em outras categorias de impacto, como GWP, toxicidade, ecotoxicidade e oxidação fotoquímica, tanto para sacolas convencionais de HDPE como para sacolas de HDPE com pró-degradante. A mudança de não-reutilização para 100 por cento de reutilização reduz esses impactos entre 41 e 60 por cento. A mudança nesses impactos é bem mais baixa para a sacola mista de goma-poliéster, devido à contribuição mais alta do restante do seu ciclo de vida nessas categorias.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742

CMC nº 133.114

Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP

Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

Folha nº 47 ANEXO 06

Processo 01-170/11

Inamar A. de Sousa Jr.
RES. 101204

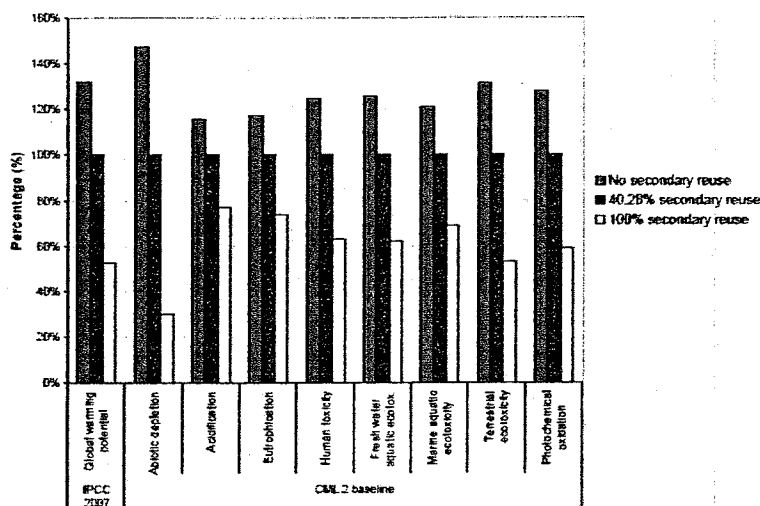
Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6102

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 47

Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global	Sem reutilização secundária
Porcentagem (%)	Depleção abiótica	40.28% de reutilização secundária
	Acidificação	100% de reutilização secundária
	Eutroficação	
	Toxicidade humana	
	Ecotoxicidade aquática de água doce	
	Ecotoxicidade aquática marinha	
	Ecotoxicidade terrestre	
	Oxidação fotoquímica	

Figura 6.1 Influência da reutilização secundária dos impactos do ciclo de vida da sacola de HDPE convencional.

Quanto mais as sacolas são reutilizadas, maior a redução em todos os impactos ambientais considerados.

Considerou-se quantas vezes cada sacola durável (isto é, todos os outros tipos de sacolas) teria que ser usada a fim de reduzir seu GWP em relação à sacola de HDPE, para reutilização secundária baixa e alta da sacola de HDPE. Sem uso secundário, o potencial de aquecimento global das sacolas de HDPE convencional necessário para obter o fluxo de referência aumentou para 2.08 kg CO₂ eq. Isso reduziu o número de vezes que as sacolas mais pesadas precisaram ser usadas para ficarem abaixo do padrão de referência para 3 usos da sacola de papel, 4 usos da sacola de LDPE, 11 usos da sacola de PP, e 131 usos da sacola de algodão. Entretanto, se todas as sacolas de HDPE convencional fossem reutilizadas para forrar cestos de lixo, o número de usos subiria para: 7 (sacola de papel), 9 (sacola de LDPE), 26 (sacola de PP), e 327 (sacola de algodão).

CS

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6103

Livro no. 16

19 de maio de 2011

6.2 Aumento na reciclagem e compostagem no final de vida

Investigamos o efeito do aumento da reciclagem e da compostagem no final de vida em todas as categorias de impacto consideradas. Todas as sacolas leves foram consideradas com e sem reutilização secundária. Os 40 por cento de sacolas leves que são reutilizados para forrar cestos de lixo são, portanto, gerenciados como descarte municipal residual, permitindo que quase 60 por cento vá para reciclagem ou compostagem. Quando a reutilização secundária é excluída, presumimos que todas as sacolas são recicladas ou compostadas. A inclusão de sacolas de HDPE com aditivo pró-degradante no fluxo de reciclagem da sacola de HDPE é reconhecido pela indústria como um problema potencial para a qualidade do reciclado, e a reciclagem de sacolas de HDPE com pró-degradantes no final da vida não foi considerada. A Tabela 6.2 mostra o GWP para as diferentes sacolas (para o fluxo de referência relatado na seção 3.2) com diferentes níveis de reciclagem e compostagem.

Página | 48

Tabela 6.2 Efeito da reciclagem e da compostagem no potencial de aquecimento global das sacolas para transporte de compras.

Tipo de sacola	Mudanças na sensibilidade	IPCC 2007 Potencial de aquecimento global (kg CO2 eq)
Sacola de HDPE	Padrão de referência	1.578
	Reciclagem	1.400
	Reciclagem (sem reutilização)	1.785
Sacola de HDPE pró-degradante	Padrão de referência	1.750
Sacola de goma-poliéster	Padrão de referência	4.184
	Compostagem	2.895
	Compostagem (sem reutilização)	3.329
Sacola de papel (4 usos)	Padrão de referência	1.381
	Reciclagem	1.090
	Compostagem	1.256
Sacola de LDPE (5 usos)	Padrão de referência	1.385
	100% de reciclagem	1.196
Sacola de PP (14 usos)	Padrão de referência	1.536
	100% de reciclagem	1.292
Sacola de algodão (172 usos)	Padrão de referência	1.579

A figura do padrão de referência para cada sacola da tabela 6.2 representa o GWP descrito na seção 5.1, que para todas as sacolas inclui o processamento de descarte municipal residual médio para a Inglaterra (86 por cento para aterro, 14 por cento para incineração). A figura 6.2 mostra como essas mudanças alteram os impactos da sacola de HDPE convencional relativa para os resultados do padrão de referência estabelecidos em 100 por cento.

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
 Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

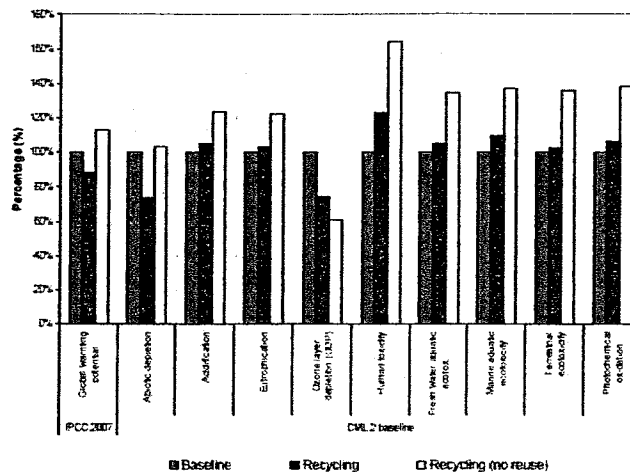
Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Forma nº 49 411.640
 Processo 01-170/11
 Inamar A. de Sousa Jr.
 RE 3.101204

Tradução no.3240, página 6104

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 49

Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global	Padrão de referência
Porcentagem (%)	Depleção abiótica	Reciclagem
	Acidificação	Reciclagem (sem reutilização)
	Eutroficação	
	Depleção da camada de ozônio (ODP)	
	Toxicidade humana	
	Ecotoxicidade aquática de água doce	
	Ecotoxicidade aquática marinha	
	Ecotoxicidade terrestre	
	Oxidação fotoquímica	

Figura 6.2 Influência da reciclagem nos impactos do ciclo de vida da sacola de HDPE.

Reciclar sacolas de HDPE convencional que não são reutilizadas para forrar cestos de lixo em vez de descartá-las reduz o GWP e a depleção abiótica, mas aumenta substancialmente a toxicidade humana e marginalmente aumenta todas as outras categorias de impacto. O grande aumento na toxicidade humana potencial é devido à redução na incineração, que significa mais geração de eletricidade de carvão e de gás, e também um aumento na contribuição do transporte, devido ao transporte marinho dos resíduos de plástico para o Extremo Oriente para ser reciclado. Se todas as sacolas de HDPE forem recicladas, não haverá benefício oriundo da evitação da forração de cestos de lixo, resultando no aumento de todas as categorias de impacto. Os resultados para todas as sacolas plásticas, incluindo a sacola de HDPE com pró-degradante, a sacola de HDPE e a sacola de PP são similares.

A figura 6.3 mostra a influência da compostagem nos resultados para a sacola da mistura goma-poliéster. O uso de compostagem no final da vida para os 59.7 por cento das sacolas de goma-poliéster que não são reutilizadas muda a maior parte das categorias de impacto para menos de 5 por cento. Entretanto, ao contrário da reciclagem da sacola de HDPE convencional, onde um produto evitado é criado, compostar as sacolas mistas de goma-poliéster produz somente dióxido de carbono e água. Portanto, não há redução no uso de recursos, e há um leve aumento na depleção abiótica. O potencial de aquecimento global e a oxidação fotoquímica são reduzidos substancialmente, porque a compostagem evita o impacto do aterro, que tem um efeito considerável nessas categorias.

Quando as sacolas de goma-poliéster não são reutilizadas para forrar cestos de lixo, e todas as sacolas são compostadas, sete dos nove impactos são aumentados. Isso é mais significativo para a depleção abiótica e para a oxidação fotoquímica onde a produção evitada de sacos de lixo foi particularmente importante.

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP
 Fone/Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

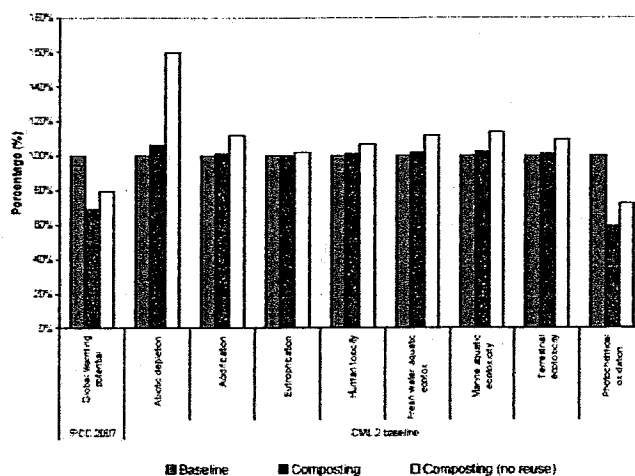
Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Folha nº **50** de **65**
 Process nº **01-170/11**
 Inama A. de Sousa Jr.
 REG. 101204

Tradução no.3240, página 6105

Livro no. 16

19 de maio de 2011

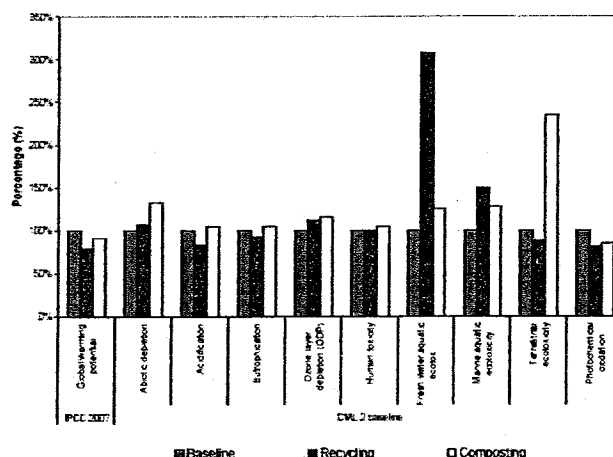


Página | 50

Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global Depleção abiótica Acidificação Eutroficação Toxicidade humana Ecotoxicidade aquática de água doce Ecotoxicidade aquática marinha Ecotoxicidade terrestre Oxidação fotoquímica	Padrão de referência Compostagem Compostagem (sem reutilização)
Porcentagem (%)		

Figura 6.3 Influência da compostagem nos impactos do ciclo de vida da sacola mista goma-poliéster.

A figura 6.4 mostra o efeito do aumento da reciclagem e compostagem nos impactos da sacola de papel. A reciclagem da sacola de papel reduz o impacto em seis das categorias de impacto consideradas, incluindo uma redução de 21 por cento no GWP.



Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global Depleção abiótica Acidificação Eutroficação Depleção da camada de ozônio (ODP) Toxicidade humana Ecotoxicidade aquática de água doce Ecotoxicidade aquática marinha Ecotoxicidade terrestre Oxidação fotoquímica	Padrão de referência Reciclagem Compostagem
Porcentagem (%)		

Figura 6.4 Influência da compostagem e da reciclagem nos impactos do ciclo de vida da sacola de papel.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742

CMC nº 133.114

Processo

01-170/19-66

Inamar A. de Sousa Jr.
REC. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6106

Livro no. 16

19 de maio de 2011

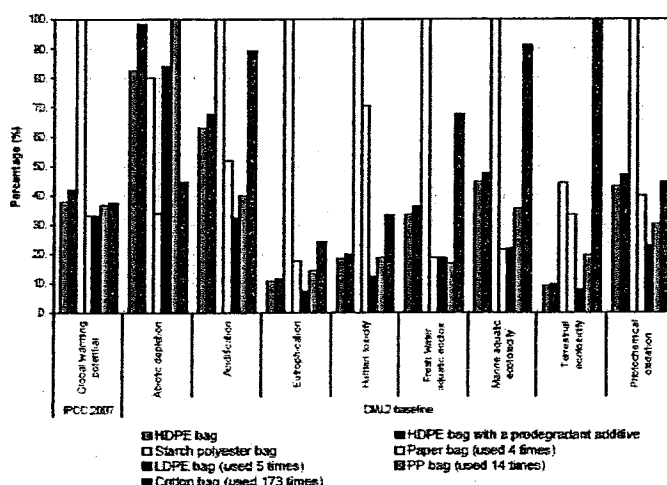
Entretanto, a reciclagem aumenta a ecotoxicidade da água doce, devido à liberação de cobre na água durante a reciclagem, e a ecotoxicidade terrestre da compostagem, devido à liberação de contaminantes metálicos no solo e na água.

Geralmente, quando a reutilização secundária é reduzida e substituída pela reciclagem, os impactos como GWP e depleção abiótica são aumentados. As categorias de impacto, como toxicidade humana, são também afetadas por aumentos na reciclagem por causa da incineração reduzida, e a energia recuperada resulta em aumento na eletricidade gerada por carvão e combustão de gás. A compostagem das sacolas de goma-poliéster e de papel também aumenta muitos dos impactos dessas sacolas, embora a reciclagem e a compostagem da sacola de papel, e a compostagem da sacola de goma-poliéster tenham reduzido o GWP, evitando a geração de metano associado ao aterro.

Página | 51

6.3 Mudando o método de avaliação de impacto empregado

Conduzimos uma avaliação de impacto alternativa, usando o método eco-indicator 99 e os resultados foram comparados à avaliação de impacto original discutida no capítulo 5. Eles são mostrados na figura 6.5 e os resultados do método eco-indicator 99 são mostrados em 10 categorias de impacto na figura 6.6. Várias das categorias de impacto são as mesmas, mas um número de outras categorias de impacto, tais como o uso da terra, são consideradas. Uma das diferenças essenciais é a inclusão de dióxido de carbono biogênico no cálculo do potencial de aquecimento global, através da designação de um fator de caracterização de 1 para o GWP do dióxido de carbono biogênico e um fator de caracterização de -1 para o dióxido de carbono absorvido do ar pela biomassa (tal como as árvores). Portanto, esse método inclui dióxido de carbono biogênico que é absorvido e liberado durante o ciclo de carbono natural.



Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global	Sacola de HDPE
Porcentagem (%)	Depleção abiótica	Sacola de goma-poliéster
	Acidificação	Sacola de LDPE (usada 5 vezes)
	Eutroficação	Sacola de algodão (usada 173 vezes)
	Toxicidade humana	Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante
	Ecotoxicidade aquática de água doce	Sacola de papel (usada 4 vezes)
	Ecotoxicidade aquática marinha	Sacola de PP (usada 14 vezes)
	Ecotoxicidade terrestre	
	Oxidação fotoquímica	

Figura 6.5 Resultados da avaliação de impacto quando os métodos padrão IPCC 2007 e CML 2 foram usados



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

Folha nº 52 de 67

Processo 01-170/11

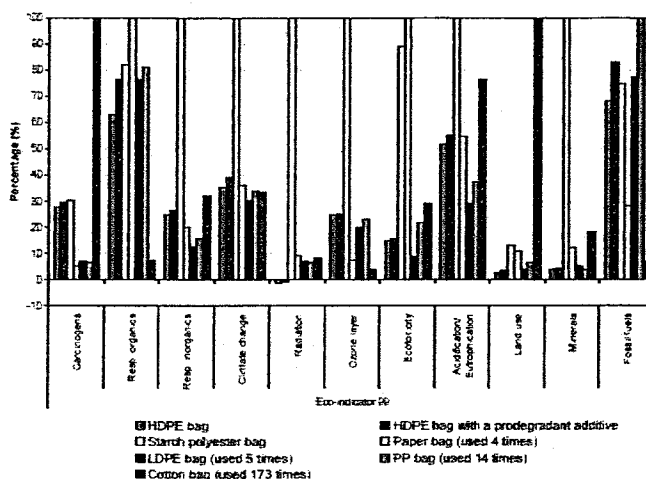
Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101294

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6107

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 52

Tradução da tabela:		
Porcentagem (%)	Carcinógenos Resp. orgânica Resp. inorgânica Mudança climática Radiação Camada de ozônio Ecotoxicidade Acidificação / Eutroficação Uso da terra Minerais Combustíveis fósseis	Sacola de HDPE Sacola de goma-poliéster Sacola de LDPE (usada 5 vezes) Sacola de algodão (usada 173 vezes) Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante Sacola de papel (usada 4 vezes) Sacola de PP (usada 14 vezes)

Figura 6.6 Resultados da avaliação de impacto quando foi usado o método eco-indicator 99.

A inclusão do dióxido de carbono biogênico nos resultados do eco-indicator aumenta o impacto da sacola mista goma-poliéster e da sacola de papel, em comparação às outras opções de sacolas. A quantia de equivalentes de dióxido de carbono biogênico emitida no final de vida do ciclo de vida dessas sacolas é maior do que os equivalentes de dióxido de carbono biogênico absorvidos durante a produção, portanto, fornecendo um aumento líquido marginal no impacto do GWP.

A sacola de goma-poliéster se degrada completamente em metano e dióxido de carbono no aterro, produzindo um impacto de aquecimento global mais alto no final de vida do que a sacola de papel, que não se degrada completamente em aterros.

Os resultados para combustível fóssil, depleção abiótica e acidificação são muito similares ao método CML. Os impactos da radiação estão relacionados ao ciclo de vida do combustível nuclear utilizado para produzir a eletricidade usada para fabricar cada tipo de sacola. O impacto da radiação comparativamente alta da sacola mista goma-poliéster é devido à proporção mais alta de eletricidade nuclear produzida usada na fabricação da goma-poliéster. A redução na radiação para as sacolas de HDPE convencional e de HDPE com pró-degradante se deve à redução da energia necessária da extrusão dos sacos de lixo que são evitados.

As sacolas de algodão, mista goma-poliéster e papel, são as que mais utilizam a terra, devido ao uso que dela se faz para o crescimento de matérias primas, embora o impacto do uso da terra na sacola de goma-poliéster deva-se, principalmente, à utilização da placa enrugada para embalagem, com somente 20 por cento do impacto do uso da terra devido à produção de goma-poliéster.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha 1
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inam. A. de Costa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP			
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6108

Livro no. 16

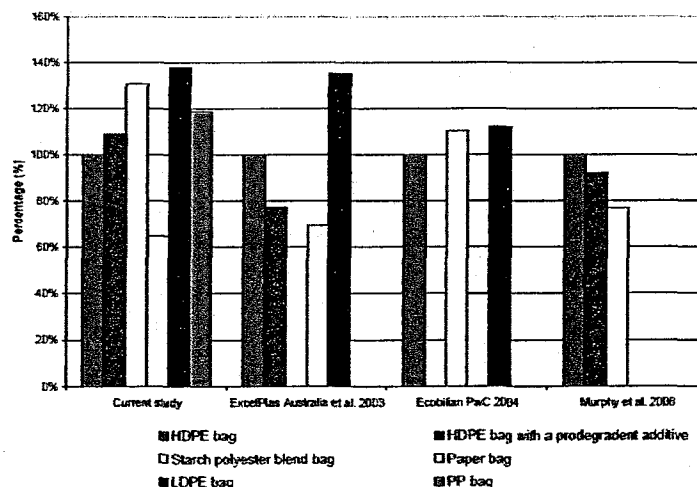
19 de maio de 2011

7 Discussão

7.1 Comparação com outros estudos

A fim de verificar os resultados deste estudo, comparamos a avaliação de impacto a outros estudos de avaliação do ciclo de vida das sacolas, alguns dos quais estão descritos no anexo A. É difícil fazer comparações detalhadas entre os estudos, devido a diferenças de limites de sistemas, unidade funcional e métodos de avaliação de impacto. Entretanto, uma característica comum em todos os estudos é a inclusão do GWP como uma categoria de impacto e, portanto, uma comparação de dados básica pode ser feita dividindo-se o potencial de aquecimento global de cada sacola pelo seu peso de fluxo de referência. Isso deve remover qualquer diferença que se deva à capacidade e reutilização da sacola, e enfatiza qualquer disparidade nos dados usados. A figura 7.1 mostra esses resultados, e três outros estudos baseados no peso de equivalentes de CO₂ gerados por quilo de cada sacola. Os resultados para cada estudo são relativos ao padrão de referência da sacola de HDPE naquele estudo que é estabelecido em 100 por cento.

Página | 53



Tradução da tabela:	Estudo atual	Sacola de HDPE
Porcentagem (%)	ExcelPlas Australia et al. (2003)	Sacola de goma-poliéster
	Ecobilan PwC (2004)	Sacola de LDPE
	Murphy et al. 2008	Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante
		Sacola de papel
		Sacola de PP

Figura 7.1 Comparação do potencial de aquecimento global de cada tipo de sacola em cada relatório baseado no kg CO₂ eq. produzido por quilo de peso de sacola.

Cada relatório fornece apenas uma quantidade limitada de informações referentes às suposições, e há diferenças no conteúdo de material, produção, transporte e processamento de final de vida, por isso é difícil identificar as fontes de diferença entre cada estudo. Geralmente, outros estudos constataram que o impacto das sacolas de HDPE com pró-degradante tem um potencial de aquecimento global mais baixo quando comparado a sacolas de HDPE convencional. Isso pode ser devido a diferenças no conteúdo do material das sacolas. O estudo de Murphy et AL (2008) supôs que a sacola de HDPE foi produzida usando-se apenas HDPE, enquanto a sacola de HDPE com pró-degradante continha 96 por cento de HDPE e 4 por cento de catalisador. O aditivo pró-degradante foi modelado como



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742

CMC nº 133.114

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Folha nº

54 An
ns. 690

Processo

01-170/11

Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6109

Livro no. 16

19 de maio de 2011

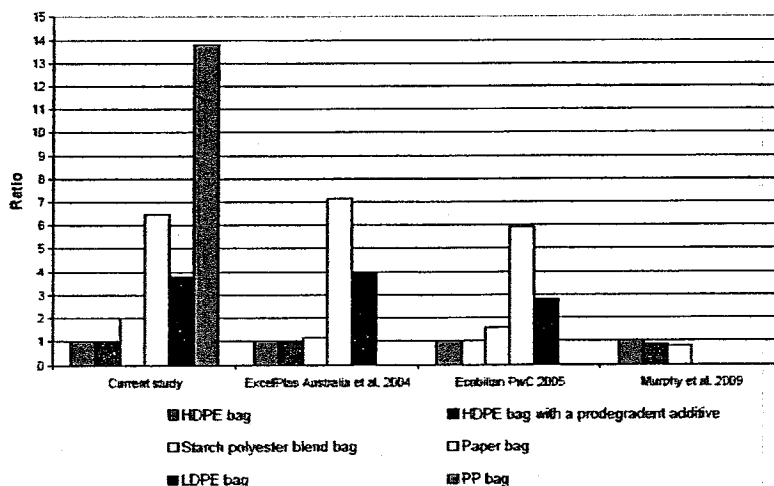
um químico orgânico com um impacto mais baixo de GWP do que o HDPE da base de dados ETH. Esse estudo usou uma combinação mais complexa de materiais, incluindo giz e óxido de titânio, e usou um substituto para o aditivo pró-degradante (90% de ácido esteárico, 10% de cobalto) que teve um impacto maior quando comparado ao HDPE.

Página | 54

O potencial de aquecimento global da sacola de papel foi mais baixo do que o da sacola de HDPE em três dos quatro estudos, quando comparado por peso de material. Em três estudos, a sacola reutilizável de LDPE teve um potencial de aquecimento global mais alto do que o padrão de referência da sacola de HDPE. Os resultados desse estudo geralmente estão entre os resultados dos outros estudos para esses formatos.

O impacto da mistura goma-poliéster varia consideravelmente entre estudos. Ambos, ExcelPlas Australia et al. (2003) e Murphy et al. (2008) mostram um impacto mais baixo grama por grama da sacola de goma-poliéster do que da sacola de HDPE. Entretanto, o Ecobilian PwC (2004) e este estudo mostram um impacto mais alto por peso da sacola de goma-poliéster. Isso ocorre, em parte, devido ao impacto do material no aterro no final de vida.

A figura 7.2 compara as gramas de material usado por litro para cada tipo de sacola relativo à sacola de HDPE que foi estabelecida em 1 para cada estudo.



Tradução da tabela:	Estudo atual	Sacola de HDPE
Proporção	ExcelPlas Australia et al. (2004)	Sacola de goma-poliéster
	Ecobilian PwC (2005)	Sacola de LDPE
	Murphy et al. 2009	Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante
		Sacola de papel
		Sacola de PP

Figura 7.2 Comparação das gramas de material usado por litro em cada relatório baseado em padrão de referência de 1 para sacolas de HDPE de uso único.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo 01-1707170 REG. 101114
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-0

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6110

Livro no. 16

19 de maio de 2011

As taxas de material por capacidade de litro para as sacolas de HDPE com pró-degradante, papel e LDPE em relação à sacola de HDPE de cada relatório são comparáveis. Entretanto, há diferenças entre os gramas por litro usados para as sacolas mistas de goma-poliéster. O estudo de Murphy et al. (2008) é o único que supõe que as sacolas de pró-degradante e de goma-poliéster requerem menos material por volume de unidade do que a sacola de HDPE. A diferença é quase certamente ligada às diferentes amostras usadas para gerar os dados de peso e capacidade. Embora os dados usados aqui tenham sido fornecidos por fabricantes, os resultados desse relatório representam somente o período de referência, 2007. Não há evidência de que materiais biopolímeros tenham melhorado desde tal período, e de que os pesos tenham sido reduzidos²¹.

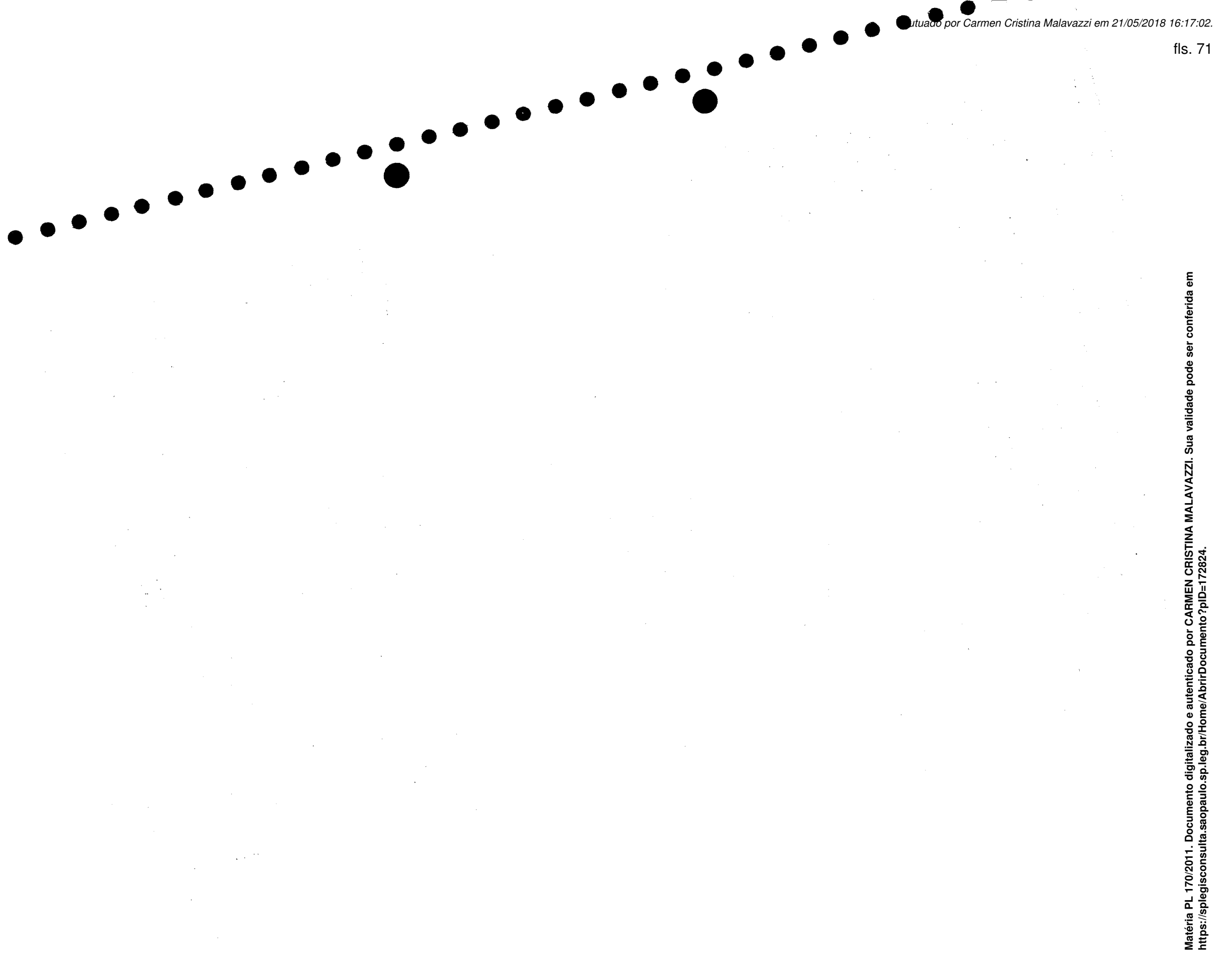
Página | 55

Todos os relatórios concordam que a extração e produção de matérias primas têm o maior efeito no desempenho ambiental dentre as sacolas estudadas. Ecobilan PwC (2004) descobriu que houve melhora quando foi considerada a reutilização secundária para as sacolas convencionais de HDPE, e que reduzir o peso e reutilizar eram as melhores opções para melhorar o desempenho ambiental das sacolas. Exigir que o nível de reutilização para a sacola de LDPE fosse superior ao da sacola de HDPE convencional também foi considerado similar a este estudo. Nolan-ITU (2003) reportou que sacolas reutilizáveis possuíam um impacto ambiental menor, embora eles presumissem que a reutilização era significativamente mais alta do que os outros estudos em 10 usos para a sacola de LDPE. O estudo de Nolan-ITU também considerou que as sacolas degradáveis possuem um impacto ambiental similar ao das sacolas de HDPE convencionais leves, e que as sacolas mistas goma-poliéster têm eutroficação e acidificação mais altas. Como este estudo, Murphy et al. (2008) reportou que a reciclagem de sacolas de HDPE reduz a depleção abiótica e o potencial de aquecimento global, e que a compostagem de sacolas de goma-poliéster aumenta o impacto naquelas categorias. Entretanto, esse estudo mostra que os maiores resultados da reciclagem estão na eutroficação e na acidificação. Isso é provavelmente devido ao transporte de reciclados para a China, incluído neste relatório, que aumenta o impacto nessas categorias.

7.2 Discussão de resultados

O objetivo deste estudo foi investigar e comparar o impacto ambiental das sacolas feitas de HDPE, LDPE, PP não-tecido, HDPE com aditivos pró-degradantes, papel, mistura de goma-poliéster, e algodão, usando a avaliação do ciclo de vida (LCA). A avaliação usou os métodos padrão de referência IPCC 2007 e CML 2 para fornecer os impactos ambientais desses sistemas de sacolas em nove categorias ambientais. Cada tipo de sacola é projetado para um diferente número de usos. As sacolas que se pretende que durem mais necessitam de mais recursos na sua produção. Para tornar a comparação justa, os impactos ambientais das sacolas foram considerados em relação a carregar-se a mesma quantidade de compras por um período baseado em estudos dos seus volumes e o número de itens que os consumidores colocam nas mesmas. O uso de recursos, utilização primária e secundária, e recuperação de final de vida têm um papel crucial no desempenho ambiental das sacolas estudadas. A análise mostrou que os impactos ambientais de cada tipo são afetados de forma significativa pelo número de vezes que uma sacola é usada.

²¹ Comunicação pessoal da Co-op para a Environment Agency.





Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742

CMC nº 133.114

Processo

01-170/11 72

Inamar

A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

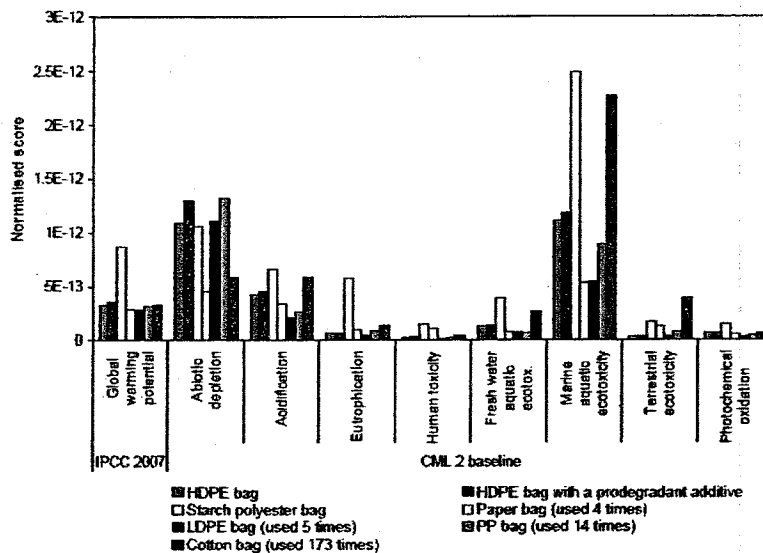
Tradução no.3240, página 6111

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Quando cada sacola foi comparada com não reutilização primária (isto é, não ser reutilizada como sacola para transporte de compras), a sacola convencional de HDPE teve os impactos ambientais mais baixos: nove das dez categorias de impacto, porque foi a sacola mais leve considerada. A sacola de HDPE com pró-degradante teve um impacto maior do que a sacola de HDPE em todas as categorias consideradas. Embora as sacolas fossem muito similares, a sacola com pró-degradante pesava um pouco mais e, portanto, usou um pouco mais de energia e de recursos durante a produção e a distribuição. O impacto do ciclo de vida dos dois tipos de sacolas deveu-se, principalmente, à extração de matéria prima e à produção de sacolas, com o uso da eletricidade chinesa, produzida a partir da queima de carvão, afetando de forma significativa os impactos de acidificação e ecotoxicidade da sacola.

Página | 56



Tradução da tabela:	Potencial de aquecimento global	Sacola de HDPE
Pontuação normalizada	Depleção abiótica	Sacola de goma-poliéster
	Acidificação	Sacola de LDPE (usada 5 vezes)
	Eutroficação	Sacola de algodão (usada 173 vezes)
	Toxicidade humana	Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante
	Ecotoxicidade aquática de água doce	Sacola de papel (usada 4 vezes)
	Ecotoxicidade aquática marinha	Sacola de PP (usada 14 vezes)
	Ecotoxicidade terrestre	
	Oxidação fotoquímica	

Figura 7.1 Resultados normalizados da avaliação de impacto quando os métodos padrão de referência IPCC 2007 e CML 2 foram usados.

Os resultados normalizados da avaliação de impacto são mostrados na figura 7.1. A normalização divide os resultados em cada categoria por um valor de referência para fornecer uma medida da sua importância relativa. A figura mostra a importância relativa do potencial de aquecimento global, a depleção abiótica, acidificação e ecotoxicidade aquática marinha.

Entretanto, algumas categorias de impacto, particularmente a toxicidade humana e ecotoxicidade aquática e terrestre, são difíceis de quantificar com avaliação de ciclo de vida, porque seus impactos locais faz com que sejam difíceis de agregar com as categorias de impacto globais tradicionais usadas. Mas, as categorias de impacto ainda são amplamente usadas, e foram, portanto, incluídas na avaliação como questões de interesse.

Evitamos nos referir às sacolas leves como de "uso único" ou "descartável", pois os consumidores estão cada vez mais reutilizando sacolas leves para compras. Adicionalmente, uma proporção alta de sacolas foi usada durante o período de referência para substituir outro produto, e a reutilização secundária dessas sacolas tem um papel importante na redução do seu potencial de aquecimento global.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte	
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês	
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP		
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

57 AN
1873
Processo 01-170/11
Instit. A. de S. Paulo
R.G. 101204

Tradução no.3240, página 6112

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Este estudo não compara a funcionalidade real das sacolas, que depende parcialmente do uso do consumidor. Isso iria requerer uma grande pesquisa para estabelecer taxas de reutilização primária médias para cada sacola. Em vez disso, calculamos a "reutilização requerida" para reduzir o potencial de aquecimento global de cada tipo de sacola para abaixo do valor da sacola convencional, que não será realista para alguns tipos de sacolas. Isso oferece um entendimento melhor e mais prático do papel dos consumidores no impacto ambiental das sacolas reutilizáveis.

Página | 57

Os resultados mostram que sacolas duráveis devem ser usadas várias vezes para ter um potencial de aquecimento global mais baixo do que o das sacolas de HDPE convencional. Se essa reutilização é conseguida ou não, depende das propriedades físicas da sacola e da atitude do consumidor.

A maioria dos impactos foi relatada para extração e produção de matérias primas, e as análises dos resultados mostram que há três fatores importantes na avaliação dos impactos dos diferentes tipos de sacolas:

- a quantidade de material necessária para carregar uma determinada quantia de compras;
- a maneira como elas são usadas (número de reutilizações ou uso secundário); e
- até certo ponto, a maneira como elas são administradas no final da vida.

A fabricação de sacolas é, normalmente, a etapa mais significativa do ciclo de vida, devido às exigências de material e de energia. O impacto da energia usada é com frequência exacerbado pelo fabricante em países onde a eletricidade é produzida em centrais elétricas alimentadas a carvão. Geralmente, sacolas que são projetadas para serem usadas muitas vezes são mais pesadas e contêm mais matérias primas e requerem mais energia na sua produção do que sacolas leves. Para qualquer sacola, incluindo as sacolas leves, os impactos de fabricação podem ser reduzidos usando-se uma sacola várias vezes – por exemplo, se uma sacola é usada três vezes, os impactos serão um terço do impacto de outra similar utilizada uma única vez.

Portanto, se sacolas de HDPE convencional são reutilizadas como sacolas para transporte de compras três vezes, seguidas por reutilização de 40 por cento para forrar cestos de lixo, uma sacola de LDPE "para toda a vida" teria de ser reutilizada cerca de 14 vezes; uma sacola de algodão, mais de 500 vezes para reduzir seu GWP abaixo do nível da sacola convencional com essa reutilização. Isso é bastante viável para a sacola de LDPE, mas pouco provável no caso da sacola de algodão.

Quando as sacolas leves são comparadas, a sacola de goma-poliéster tem o maior impacto no GWP devido:

- ao seu peso maior, em comparação com as sacolas de HDPE convencional e HDPE com pró-degradante.
- à grande distância de transporte rodoviário; e
- aos impactos do seu aterro.

As sacolas de goma-poliéster consideradas foram baseadas nos dados do fabricante e pesaram quase duas vezes mais do que as sacolas de HDPE convencional. Elas possuíam os impactos mais altos das sacolas leves em todas as categorias, além da depleção de recursos abióticos.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 58 Processo 01-170/10 Inamar A. de Souza Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Genl nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6113

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Desde o período de referência, o peso das sacolas de goma-poliéster foi reduzido pelos fabricantes, passando a ter o mesmo peso da sacola convencional de HDPE. Em uma base peso a peso, isso sugere que o potencial de aquecimento global, a acidificação e os impactos de oxidação fotoquímica da sacola goma-poliéster seriam similares às sacolas convencionais de HDPE, conforme indicado em outros relatórios sobre o assunto. Entretanto, os impactos de potencial de aquecimento global, a eutroficação, a toxicidade e a ecotoxicidade para a sacola mista de goma-poliéster seriam ainda piores do que os da sacola plástica convencional, devido aos altos impactos de produção de matéria-prima, transporte e aterro para essas categorias.

Página | 58

A análise de sensibilidade mostrou que, não se contando reutilização primária, a reutilização secundária de sacolas leves foi fundamental para o seu desempenho ambiental, particularmente em termos de depleção abiótica, potencial de aquecimento global, toxicidade, ecotoxicidade e oxidação fotoquímica. No caso da sacola de HDPE, uma mudança de não-reutilização para 100 por cento de reutilização diminuiu esses impactos entre 43 e 79 por cento. O benefício ambiental da reciclagem de sacolas de HDPE e HDPE com pró-degradante foi também afetada pela reutilização secundária. Considerou-se que a reciclagem dessas sacolas é benéfica para o potencial de aquecimento global e a depleção abiótica, em combinação com reutilização secundária. Entretanto, quando as sacolas de HDPE são recicladas ao em vez de serem reutilizadas, aumenta a maior parte dos seus impactos ambientais.

O estudo de sensibilidade também considerou que compostar sacolas de goma-poliéster reduz somente seu potencial de aquecimento global. A reciclagem e a compostagem reduziram o potencial de aquecimento global da sacola de papel em 21 e 9 por cento, respectivamente, mas poderiam também causar um aumento significativo na ecotoxicidade aquática e terrestre.

CS

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo 01-170/11 Juiz A. M. ... 10/04
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6114

Livro no. 16

19 de maio de 2011

8 Conclusões

8.1 Conclusões relacionadas às sacolas individuais

As seguintes seções resumem os resultados mostrados na figura 7.1 para cada um dos tipos de sacola considerados neste estudo. As comparações incluem a reutilização secundária de 40 por cento das sacolas leves (HDPE, HDPE com pró-degradante e goma-poliéster) para forrar cestos de lixo.

Página | 59

8.1.1 Sacola de HDPE convencional

A sacola de HDPE convencional teve os impactos ambientais mais baixos dentre as sacolas leves em oito das nove categorias de impacto. A sacola teve um bom desempenho porque foi a sacola mais leve considerada. O impacto do ciclo de vida da sacola foi ditado pela extração de matéria prima e produção da sacola, com o uso da eletricidade em rede chinesa afetando de forma significativa a acidificação e a ecotoxicidade da sacola.

8.1.2 Sacola de HDPE com aditivo pró-degradante

A sacola de HDPE com pró-degradante teve um impacto maior do que a sacola de HDPE em todas as categorias consideradas. Embora as sacolas fossem muito similares, a sacola com pró-degradante pesava um pouco mais e, portanto, usou mais energia durante a produção e a distribuição.

8.1.3 Sacola de goma-poliéster

A sacola de goma-poliéster teve o impacto mais alto em sete das nove categorias de impacto consideradas. Isso se deveu parcialmente ao fato de a sacola ter aproximadamente duas vezes o peso das sacolas convencionais de HDPE, mas também devido aos altos impactos da produção e transporte de matéria prima, e geração de metano no aterro.

8.1.4 Sacola de LDPE

A sacola de LDPE deve ser usada cinco vezes para que seu GWP seja inferior ao da sacola de HDPE convencional. Ao ser utilizada cinco vezes, seus impactos foram menores em oito das nove categorias de impacto. O impacto foi também substancialmente mais baixo do que o da sacola de HDPE em termos de acidificação, ecotoxicidade aquática e oxidação fotoquímica por causa das distâncias menores de transporte marítimo e do uso da eletricidade, que dependeu menos do carvão.

8.1.5 Sacola de PP não-tecido

A sacola de PP não-tecido teve que ser usada 14 vezes, a fim de que seu GWP ficasse abaixo do GWP da sacola convencional. Com esse nível de reutilização, ela foi também superior à sacola de HDPE convencional em cinco das nove categorias. Entretanto, em termos de ecotoxicidade terrestre, o desempenho da sacola de PP foi significativamente pior do que o estabelecido pelo padrão de referência, devido às emissões associadas com o uso de óleo combustível pesado em forno industrial. Quando da reciclagem, foi considerado o potencial de aquecimento global, e os impactos da depleção abiótica foram reduzidos, da mesma forma que para a sacola de HDPE.

8.1.6 Sacola de papel

A sacola de papel deve ser usada 4 vezes ou mais para que seu potencial de aquecimento global seja inferior ao da sacola convencional de HDPE, mas seu desempenho foi muito pior do que o desempenho da sacola de HDPE convencional para toxicidade humana e ecotoxicidade terrestre, devido ao efeito da produção de papel. No entanto, é improvável que a sacola de papel possa ser regularmente reutilizada o número de vezes requerido, por causa da sua baixa durabilidade.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte	
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês	
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP -		
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Folha nº	60
Processo	01-170/11
Inamar	A. de Sousa Jr.
REG.	10120

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6115

Livro no. 16

19 de maio de 2011

8.1.7 Sacola de algodão

A sacola de algodão tem um impacto maior do que a sacola de HDPE convencional em sete das nove categorias de impacto, mesmo quando usada 173 vezes (isto é, o número de vezes exigido para reduzir o GWP da sacola de algodão para aquele da sacola de HDPE convencional com reutilização secundária média). O impacto foi consideravelmente maior em categorias tais como acidificação e ecotoxicidade aquática e terrestre, devido à energia usada para produzir fio de algodão e aos fertilizantes usados durante o crescimento do algodão.

Página | 60

8.2 Conclusões gerais

A seguinte lista de itens fornece conclusões gerais para o estudo.

- O impacto ambiental das sacolas deve-se principalmente ao uso dos recursos e produção. Transporte, embalagem secundária e processamento de final de vida geralmente têm uma influência mínima no seu desempenho ambiental.
- O fator decisivo para reduzir o impacto de todas as sacolas é reutilizá-las tanto quanto possível. Caso não seja prático reutilizar a sacola para fazer compras, fazer uso secundário em aplicações, como forrar cestos de lixo é benéfico.
- A reutilização de sacolas de HDPE convencional e de outras sacolas leves para fazer compras e/ou forrar cestos de lixo, pode melhorar substancialmente seu desempenho ambiental.
- A reutilização de sacolas leves para forrar cestos de lixo produz benefícios maiores do que a reciclagem, pois é vantajoso evitar a produção dos sacos de lixo que elas substituem.
- Para as categorias de impacto consideradas, a sacola de HDPE com aditivos pró-degradantes aumentou os impactos ambientais em relação àqueles da sacola de HDPE convencional.
- Sacolas mistas de goma-poliéster têm um potencial de aquecimento global mais alto do que as sacolas de polímero convencional, devido ao peso maior do material da sacola, maiores impactos de produção de material, e um impacto mais alto de final de vida no aterro.
- Reciclar ou compostar geralmente produz somente uma pequena redução no potencial de aquecimento global e na depleção abiótica. A redução é maior para as sacolas biodegradáveis - papel e goma-poliéster. A compostagem das sacolas de goma-poliéster reduz de forma significativa a contribuição da etapa de final de vida para o aquecimento global.
- As sacolas de papel, LDPE, PP não-tecido e algodão devem ser reutilizadas ao menos 4, 5, 14 e 173 vezes, respectivamente, para assegurar que elas tenham um potencial de aquecimento global mais baixo do que as sacolas de HDPE convencional. O número de vezes que cada sacola deveria ser reutilizada, quando a sacola convencional é usada novamente de maneiras diferentes é mostrado na tabela 8.1.

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte

Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406

Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114

Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP
Fone/ Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

Processo

01-170/11
A. 10-3-11
R. G. 10100

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6116

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela 8.1 Quantidade de uso primário exigida para que as sacolas reutilizáveis fiquem abaixo do potencial de aquecimento global das sacolas de HDPE com e sem reutilização secundária.

	Sacola de HDPE (sem reutilização secundária)	Sacola de HDPE (40.3% reutilizada para forrar cestos de lixo)	Sacola de HDPE (reutilizada 100% para forrar cestos de lixo)	Sacola de HDPE (usada 3 vezes)
Sacola de papel	3	4	7	9
Sacola de LDPE	4	5	9	12
Sacola de PP não- tecido	11	14	26	33
Sacola de algodão	131	173	327	393

Página | 61

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo 01-170/11 Inar A. de Sousa Jr. REG. 101404
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6117

Livro no. 16

19 de maio de 2011

9 Referências

British Polythene Industries (BPI), 2007. *Environmental Facts*, Retrieved 17th August 2009, from, http://www.bpipoly.co.uk/downloads/bpi_enviro2.pdf

Página | 62

Centre for Environmental Studies (CML), 2001. *CML Impact Assessment Characterisation Factors*, University of Leiden, Mais informações: <http://www.leidenuniv.nl/interfac/cml/ssp/lca2/index.html>

Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA), 2007. *Packaging Waste Recovery and Recycling achieved in 2006*, 29th March 2007.

Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA), 2008. *Municipal Waste Statistics*. Retrieved 17th August 2009, from, <http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/wastats/bulletin08.htm>

Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA), 2009. *Local environmental quality: carrier bags*. Recuperado em 17 de agosto de 2009, do endereço: <http://www.defra.gov.uk/ENVIRONMENT/localenv/litter/bags/>

EcoBilan PwC, 2004. *Évaluation des impacts environnementaux des sacs de caisse Carrefour - Analyse du cycle de vie de sacs de caisse en plastique, papier et matériau biodegradable* (Evaluation of the environmental impacts of Carrefour supermarket carrier bags - Analysis of the life cycle of plastic, paper and biodegradable carrier bags), Carrefour, France.

Elstob, K., 2007. *Personal communication*, Bunzl Retail Supplies Ltd.

ERM, 2009. *Personnal communication*, Environmental Resource Management Ltd.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC), 2007. *IPCC Fourth Assessment Report. The Physical Science Basis*. Mais informações no endereço: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>

International Energy Agency (IEA), 2007. *Electricity/heat in Malaysia in 2007*. Retrieved 4th February 2010, from, http://www.iea.org/stats/electricitydata.asp?COUNTRY_CODE=MY

International Organization for Standardization (ISO), 2006. *ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*.

Maxwell, M., 2007. *Personal communication*, British Polythene Industries PLC.

Murphy, R.J. Davis, G. Payne, M., 2008. *Life Cycle Assessment (LCA) of Biopolymers for single-use carrier bags*. A research report for the National Non-Food Crops Centre (NNFCC), Imperial College London, September 2008.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		PROCESSO 01-170/11 REG. 101201
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6118

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Nolan-ITU. 2003. The impacts of degradable plastic bags in Australia, Final report to Department of the Environment and Heritage. Nolan-ITU, Centre for Design at RMIT, ExcelPlas Australia. September 2003.

Schmidt, A. and K. Strömberg, 2006. *Genanvendelse I LCA - systemudvidelse* [Recycling in LCA - system expansion], Miljønyt No. 81 2006, Danish Environmental Protection Agency, Denmark.

Página | 63

SimaPro, 2009. *SimaPro LCA software, version 7.1.4*, Pré Consultants.

Waste and Resources Action Programme (WRAP), 2005. *Carrier Bag Usage and Attitudes. Benchmark and Target Market Study*.

Waste and Resources Action Programme (WRAP), 2006. *Choose to Reuse*. Retrieved 17th August 2009, from http://www.wrap.org.uk/downloads/Choose_to_Reuse_Report_-_June_2006.74570e05.2998.pdf

Waste and Resources Action Programme (WRAP), 2009. *New figures show single use carrier bags cut by 48%*, 17th July 2009. Retrieved 17th August 2009, from http://www.wrap.org.uk/wrap_coporate/news/new_figures_show.html

Weström, P. and Löfgren, C., 2005. *Life Cycle Inventory for paper sacks*, CEPI Eurokraft and Eurosac, Sweden.

WRATE, 2009. *Waste and Resources Assessment Tool for the Environment, version 1.0.1.0*, Environment Agency.

Young, N., 2006. *personal communication*, Simpac Ltd.

5

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 69 Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6119

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Página | 64

Anexo A Resumo das avaliações do ciclo de vida selecionado de sacolas para transporte de compras

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 65 de 81 Processo 01-170/11 Inam A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6120

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A.1 Introdução

As avaliações do ciclo de vida das sacolas para transporte de compras têm sido realizadas em vários países e regiões para auxiliar o debate local a respeito do uso de sacolas para transporte de compras. Estudos recentes sobre a avaliação do ciclo de vida das sacolas para transporte de compras têm sido racionalizados e, portanto, seu escopo limitado. Para a maioria deles isso incluiu limitar os impactos ambientais avaliados. Contudo, em adição aos impactos ambientais, vários dos estudos incluíram também vários impactos sociais, como impactos potenciais relacionados a descarte de lixo, indústria, reciclagem e consumidores.

Página | 65

Geralmente, esses estudos sobre avaliação de ciclo de vida revelaram que as sacolas reutilizáveis têm um impacto ambiental menor quando comparadas com sacolas de uso único, incluindo sacolas de HDPE convencional e sacolas pró-degradantes (Ecobilan PwC 2004). Foi demonstrado que as sacolas degradáveis têm potencial de aquecimento global similar ao das sacolas de HDPE convencional, e tendiam a ter potencial de eutroficação muito mais alto relacionado à fertilização das safras usadas como base para o polímero. Contrariamente, as sacolas produzidas a partir de polímeros convencionais à base óleo têm maior potencial de depleção de recursos abióticos. Onde materiais degradáveis são compostados e assim mantidos fora do aterro, os impactos são ligeiramente reduzidos. O potencial de aquecimento global de sacolas biodegradáveis foi atribuído à goma contida nas sacolas, que resultava em emissões mais altas de metano durante sua degradação no aterro.

As principais questões identificadas em estudos anteriores como tendo uma influência significativa nos resultados foram:

- Peso/volume dos mantimentos armazenados em cada tipo de sacola;
- O número de usos; e
- Os usos alternativos para sacolas leves.

As seguintes seções resumem mais detalhadamente cada um dos relatórios considerados.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte	
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês	
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP		
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6121

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A.2 Évaluation des impacts environnementaux des sacs de caisse Carrefaux. Analyse du cycle de vie de sacs de caisse en plastique, papier, et matériau biodegradable* (Ecobilan PwC 2004)

* Avaliação dos impactos ambientais das sacolas para transporte de compras do supermercado Carrefour. Análise do ciclo de vida das sacolas de plástico, papel e biodegradáveis. Página | 66

Descrição do estudo

Este estudo de 2004 foi conduzido pela *Ecobilan* para a rede de supermercados francesa Carrefour. O objetivo do estudo era quantificar os impactos ambientais associados às sacolas de transporte de compras do Carrefour nos diferentes países onde o supermercado é representado (principalmente França, Bélgica, Espanha e Itália). Os resultados pretendiam ser usados no desenvolvimento de política do Carrefour. O estudo foi realizado em conformidade com a ISO 14040, e incluiu uma revisão crítica conduzida pela *French Environment Agency* (ADEME). As sacolas envolvidas no estudo são mostradas na tabela A.2.1, que inclui o peso da sacola e o volume utilizável.

Tabela A.2.1 Sacolas para transporte de compras incluídas no estudo.

	Sacola de HDPE	Sacola de LDPE	Sacola de papel	Sacola biodegradável
Materiais	HDPE, virgem LLDPE TiO2 Tinta Adesivo	LDPE, virgem TiO2 Tinta	Papel reciclado Tinta Adesivo	50% de goma 50% de PCL Tinta
Peso	6.04 gramas	44 gramas	52 gramas	17 gramas
Volume utilizável	14 litros	37 litros	20.48 litros	25 litros
País de fabricação	Malásia, França, Espanha	França	Itália	Itália
Cenários de reutilização	Não Sim, em análise de sensibilidade (reutilizado para forrar cestos de lixo)	Sim (taxas de reutilização de 1, 2, 3, 4 e 20 - investigado)	Geralmente não. Sim, em análise de sensibilidade.	Não

A unidade funcional para o estudo foram as sacolas de transporte de compras necessárias para embalar 9.000 litros de compras. Isso foi baseado no volume típico anual de mercadorias compradas por consumidor. O estudo é representativo da França e os dados primários foram coletados de fornecedores de sacolas para o Carrefour, e suplementados usando-se dados secundários da base de dados *Ecobilan*. A modelação das atividades de final de vida foi baseada no processamento de resíduos da família francesa, que foi dividido entre aterro (51%) e incineração (49%). Foi incluída uma taxa de reciclagem de 45% para resíduos de papel.

As categorias/indicadores de impacto consideradas foram o consumo de recursos de energia não-renovável, água, emissão de gases de efeito estufa, acidificação atmosférica, formação de oxidantes fotoquímicos, eutroficação, lixo sólido residual e lixo jogado nas ruas. Foi também realizada uma análise de sensibilidade para os seguintes parâmetros:

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo 01-170/10 Inama A. de Sousa Jr. RG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6122

Livro no. 16

19 de maio de 2011

- Reutilização de 32.5% e 65%, respectivamente, de sacolas de HDPE para forrar cestos de lixo;
- Reutilização de sacolas de papel uma vez;
- 100% de aterro de sacolas usadas;
- 100% de incineração de sacolas usadas, com e sem recuperação de energia; e
- Reciclagem de 30% de sacolas de LDPE usadas.

Página | 67

Resultados

Os desempenhos relativos das diferentes sacolas, comparadas com os indicadores ambientais avaliados, são mostrados na tabela A.2.2.

Tabela A.2.2. Resultados do estudo de 8 indicadores (>1 é igual a: pior do que sacola de HDPE, <1 é igual a: superior à sacola de HDPE)

Categorias de impacto	Sacola de HDPE	Sacola de LDPE			Sacola de papel	Sacola biodegradável
		Usada 2x	Usada 4x	Usada 20x		
Consumo de fontes de energia não renovável	1	1.4	0.7	0.1	1.1	0.9
Consumo de água	1	1.3	0.6	0.1	4	1
Emissão de gases de efeito estufa	1	1.3	0.6	0.1	3.3	1.5
Acidificação atmosférica	1	1.5	0.7	0.1	1.9	1.8
Formação de oxidantes fotoquímicos	1	0.7	0.3	0.1	1.3	0.5
Eutroficação da água	1	1.4	0.7	0.1	14	12
Produção de resíduos sólidos	1	1.4	0.7	0.1	2.7	1.1
Risco de resíduos	Alto	Médio a baixo			Baixo	Médio a baixo

O estudo revelou que quando a sacola de LDPE foi reutilizada no mínimo 4 vezes, ofereceu o melhor desempenho ambiental quando comparado às outras sacolas estudadas. A sacola de HDPE mostrou ser melhor que a sacola de papel e a biodegradável para a maioria dos indicadores, exceto formação de oxidante fotoquímico e risco de resíduos. Em relação à sacola de HDPE, a sacola de papel teve um desempenho melhor quanto ao risco de resíduos, equivalente com relação ao consumo de recursos de energia não-renovável e formação de oxidantes fotoquímicos, e no mínimo 80 por cento pior para os outros cinco indicadores estudados. Em relação à sacola de HDPE, a sacola biodegradável teve um desempenho melhor com relação ao risco de resíduos e formação de oxidantes fotoquímicos, equivalente para três indicadores, e pior para a emissão de gases de efeito estufa, acidificação atmosférica e eutroficação.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 68
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			C.P.F. nº 880.032.998-53

Registro Geral nº 7.907.180-6

Tradução no.3240, página 6123

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Na análise de sensibilidade não se considerou que os resultados tenham mudado de forma significativa, embora tenha se observado melhora quando a sacola de HDPE foi reutilizada para forrar cestos de lixo, e quando a sacola de papel foi reutilizada. Entretanto, a sacola de LDPE continuou sendo a melhor opção contra todos os indicadores quando reutilizada entre quatro a sete vezes.

Página | 68

A fonte dominante de impactos ambientais para todos os tipos de sacola estudados e a maioria dos indicadores foi a extração e a produção de materiais (polietileno, papel, goma, etc.). No geral o transporte contribuiu muito pouco para os impactos ambientais, e a produção das sacolas geralmente resultou em impactos menores do que aqueles associados com a produção dos materiais usados. Contudo, a produção das sacolas pode ser uma fonte importante de oxidantes fotoquímicos quando as tintas usadas são à base de solvente. As etapas de final de vida contribuíram para os impactos de risco de resíduo, produção de lixo sólido e emissão de gases de efeito estufa e dioxinas.

Com base nesses resultados, concluiu-se que as melhores opções para melhorar o desempenho das sacolas de transporte de compras era minimizar o peso (enquanto se mantinham as propriedades técnicas) e reutilizar as sacolas.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 69 de 86do Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-0 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6124

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A.3 Plastic Shopping Bags - Analysis of Levies and Environmental Impacts (Nolan-ITU et al 2002) (Sacolas Plásticas para Transporte de Compras-Análise de Arrecadação e Impactos Ambientais)

Descrição do estudo

Página | 69

Em 2002 foi realizado um estudo racionalizado sobre avaliação de ciclo de vida pela *Nolan-ITU*, em associação com a *RMIT Centre for Design and Eonomia Research and Consulting Ltd*, com o objetivo de explorar várias opções de sacolas de compras e seus potenciais impactos ambientais e econômicos associados para o *Australian Department of the Environment and Heritage*. Os resultados pretendiam informar decisões de políticas relacionadas às sacolas plásticas, e permitir a tomada de decisões. As sacolas estudadas são mostradas na tabela A.3.1.

Tabela A.3.1 Sacolas plásticas incluídas no estudo com especificações e suposições importantes.

Material da sacola	Composição	Peso	Capacidade relativa	Expectativa de vida	Local de produção
HDPE, camiseta	HDPE	6 gramas	1	Uso único	67% sudeste da Ásia, 33% localmente
50% HDPE reciclado, camiseta	HDPE (50% de conteúdo pós-consumidor)	6 gramas	1	Uso único	67% sudeste da Ásia, 33% localmente
LDPE boutique (uso único)	LDPE	18.1 gramas	0.8	Uso único	34% sudeste da Ásia, 66% localmente
LDPE reutilizável	LDPE	35.8 gramas	1.5	12 viagens	34% sudeste da Ásia, 66% localmente
Morim Coles	Algodão	125.4 gramas	1.1	52 viagens	100% Paquistão
Tecido swag HDPE	HDPE	130.7 gramas	3	104 viagens	100% Taiwan
"Green Bag" Fibra PP	PP	PP 65.6 gramas Base nylon 50.3 gramas	1.2	104 viagens	Não disponível
Papel Kraft - Coles com alças	Papel virgem Kraft	42.6 gramas	1	Uso único	Não disponível
"Smart Box" PP sólido	PP	250 gramas	2	156 viagens	100% Escócia
Biodegradável - à base de goma (Mater-Bi)	Policaprolactona biodegradável à base de goma (PCL)	7 gramas	1	Viagem única	100% Itália

A unidade funcional para o estudo foi carregar aproximadamente 70 itens de mantimentos do supermercado para casa a cada semana, durante 52 semanas. O estudo foi representativo para a Austrália, e os dados usados foram aqueles do conjunto de dados de inventário de ciclo de vida disponível publicamente. O estudo também levou em conta a capacidade de carregar, e a expectativa de vida das sacolas, bem como o impacto evitado criado usando-se menos material virgem e usando-se sacolas de transporte de compras para forrar sacos de lixo em casa. As categorias/indicadores de impacto consideradas foram: consumo de material, resíduos (reportados como massa de material que é conduzida para o fluxo de resíduos, área do solo coberta por resíduos, e persistência de resíduos), aquecimento global e uso de energia primária.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo: 01-170/11 Início:
	Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP – Fone/Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6125

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Resultados

Os resultados do estudo são mostrados na tabela A.3.2.

Tabela A.3.2. Resultados do estudo em 6 categorias de impacto.

Página | 70

Tipo de sacola	Consumo de material (quilos)	Resíduos (gramas)	Resíduos (m²)	Resíduos (m²/ano)	Efeito estufa (CO ₂ eqv.)	Uso de energia primária (MJ)
HDPE, camiseta	3.12	15.6	0.144	0.72	6.08	210
50% HDPE reciclado, camiseta	3.12	15.6	0.144	0.72	4.79	117
LDPE boutique (uso único)	11.77	58.8	0.195	0.975	29.8	957
LDPE reutilizável	0.96	4.8	0.0121	0.0603	2.43	78
Morim	1.14	5.7	0.0041	0.0819	2.52	160
Tecido "swag" HDPE	0.22	1.1	0.00148	0.00743	0.628	18.6
"Green Bag" Fibra PP	0.48	2.4	0.00187	0.00934	1.96	46.3
Papel Kraft – com alças	22.15	111	0.156	0.078	11.8	721
"Smart Box" PP sólido	0.42	Não disponível	Não disponível	Não disponível	1.1	38.8
Biodegradável – à base de goma (Mater-Bi)	6.5	32.5	0.156	0.078	6.61*	61.3

* Presume-se que se fragmenta em dióxido de carbono

Os resultados mostraram que as sacolas plásticas reutilizáveis duráveis, com longa vida utilizável, alcançaram os maiores benefícios ambientais. Dentre as sacolas plásticas reutilizáveis robustas, a sacola de HDPE tecido foi a opção preferida, embora não tenha sido identificada diferença significativa para as sacolas reutilizáveis. A sacola de HDPE teve um desempenho melhor para a categoria de impacto de consumo de material, energia incorporada, aquecimento global, resíduos (usando persistência como medida), e uso de energia primária.

Os benefícios ambientais resultantes das sacolas reutilizáveis estiveram intimamente ligados à expectativa de vida das sacolas, relação peso-capacidade, e seu destino final. A sacola de HDPE tecida avaliada teve uma capacidade três vezes maior que a da sacola de HDPE tipo camiseta. Com capacidade menor, o impacto ambiental da sacola de HDPE tecida se aproximou muito mais da caixa de PP e da sacola de PP, e em alguns casos foi excedido pelas mesmas.

Quando as sacolas de uso único foram comparadas, as sacolas biodegradáveis e de papel tiveram um desempenho melhor que as sacolas convencionais de HDPE e LDPE em persistência de resíduos. A sacola biodegradável contribui menos para o aquecimento global e tem menos energia incorporada do que a sacola de papel.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 71
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Inama A. de Sousa Jr. REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6126

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A sacola biodegradável revelou também consumir menos energia do que a sacola convencional de HDPE, e foi aproximadamente equivalente em potencial de aquecimento global. Ela usou mais material porque a sacola de referência usada possuía o dobro do peso da sacola de HDPE de uso único, e tinha um impacto residual mais baixo, devido à taxa mais rápida de degradação. Entretanto, deve ser salientado que devido ao trabalho limitado de avaliação de ciclo de vida realizado em plásticos à base de goma, os dados usados para modelar a sacola plástica biodegradável foi o menos confiável de todos os dados de inventário utilizados na análise.

Página | 71

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 72 de 89
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 00-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6127

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A.4 The Impacts of Degradable Plastic Bags in Australia (Nolan-ITU 2003)

(Impactos das Sacolas de Plástico Degradável na Austrália)

Descrição do estudo

Página | 72

Um estudo de avaliação de ciclo de vida de 2003 desenvolvido pela ExcelPlas Australia, Centre for Design em RMIT e Nolan-ITU para o Australian Department of the Environment and Heritage, investigou os impactos da introdução de sacolas plásticas degradáveis no mercado australiano. Em particular, o objetivo foi examinar os efeitos do empenho de reciclagem nacional, fabricação local, e aterros. A avaliação do ciclo de vida considerou seis sacolas fabricadas em polímeros degradáveis. Estas foram comparadas aos resultados de avaliação de ciclo de vida para sacolas de HDPE leves, sacolas de papel, sacolas plásticas reutilizáveis, e sacolas de morim de um estudo australiano anterior (Nolan *et al* 2002). As sacolas estudadas são mostradas na tabela A.4.1.

Tabela A.4.1 Sacolas incluídas no estudo com especificação e suposições importantes.

Material da sacola	Composição	Peso	Capacidade relativa	Expectativa de vida	Local de produção
Goma polibutileno succinato/adipato (PBS/A)	50% goma de milho 25% 1,4-butanodiol 12.5% ácido succínico 12.5 ácido adípico	6 gramas	1	Uso único	Japão
Goma com polibutileno adipato tereftalato (PBAT)	50% goma de milho 25% 1,4-butanodiol 12.5% ácido adípico 12.5 ácido tereftalato	6 gramas	1	Uso único	50% Alemanha, 50% EUA
Mistura goma-poliéster	50% goma de milho 50% policaprolactona(PCL)	8.1 gramas	1	Uso único	Itália
Mistura goma-poliétileno	30% goma de mandioca 70% HDPE	6 gramas	1	Uso único	Malásia
Poliétileno e pró-degradante	97% HDPE 3% aditivo	6 gramas	1	Uso único	Aditivo do Canadá, 50% de sacolas da Malásia
Ácido polilático (PLA)	100% PLA	8.1 gramas	1	Uso único	50% EUA, 50% Japão
HDPE leve	HDPE	6 gramas	1	Uso único	Hong Kong
Papel Kraft (com alças)	Polpa Kraft virgem	42.6 gramas	1	Uso único	Não disponível
"Green Bag" Fibra PP	PP Base nylon	65.6 gramas 50.3 gramas	1.2	104 usos	Não disponível
HDPE tecida "Swag bag"	HDPE	130.7 gramas	3	104 usos	Taiwan
Morim	Algodão	125.4 gramas	1.1	52 usos	Paquistão
LDPE	LDPE	40 gramas	2	10 usos	Hong Kong

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
 Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Folha nº 43 AN
 Processo 01-170/11
 Inamar A. de Sousa Jr.
 REG. 101294

Tradução no.3240, página 6128

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A unidade funcional para o estudo foi o transporte de aproximadamente 70 itens de mantimentos do supermercado para casa, toda semana, durante 52 semanas. O estudo foi representativo para a Austrália, e os dados usados foram os grupos de dados de inventário do ciclo de vida disponível publicamente. As opções de gestão de resíduos de final de vida modeladas no cenário do padrão de referência foram: 70.5% para aterro (ambiente anaeróbico), 10% para compostagem com separação de lixo seco/orgânico, 19% reutilizado para forrar cestos de lixo e 0.5% como resíduos.

Página | 73

As categorias de impacto consideradas incluíram o efeito estufa, depleção de recursos (abiótica), eutroficação, lixo estético e biodiversidade do lixo marinho.

Resultados

Os resultados do estudo são mostrados na tabela A.4.2.

Tabela A.4.2. Resultados do estudo em 6 categorias de impacto.

Tipo de sacola	Uso de material (quilos)	Gases de efeito estufa (kg CO ₂ eq.)	Depleção abiótica (kg Sb eq.)	Eutroficação (kg PO ₄ ³⁻ eq.)	Biodiversidade lixo marinho (kg*/ano)	Lixo estético (mês ² *ano)
Goma-PBS/A	3.12	2.5	0.00487	0.00273	4.26E-05	0.078
Goma-PBAT	3.12	2.88	0.023	0.00406	4.26E-05	0.078
Goma-poliéster	4.21	4.96	0.0409	0.00494	5.75E-05	0.078
Goma-PE	3.12	4.74	0.0694	0.00258	0.0078	0.078
HDPE e aditivo	3.12	6.31	0.101	0.00236	0.0039	0.078
PLA	4.212	16.7	0.0776	0.00911	5.75E-05	0.078
HDPE leve	3.12	6.13	0.102	0.00246	0.0078	0.312
Papel Kraft	22.152	30.2	0.285	0.0266	0.000302	0.078
Fibra PP	0.209	1.95	0.023	0.00126	0.000241	0.00187
HDPE tecido	0.216	0.216	0.00934	0.000231	0.000107	0.00148
Morim	1.141	6.42	0.0177	0.00795	3.09E-06	0.00164
LDPE	1.04	2.76	0.0422	0.00114	0.00257	0.00746

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 74 Anos 9210
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6129

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A conclusão geral foi de que as sacolas reutilizáveis têm impactos ambientais mais baixos do que todas as sacolas de uso único, incluindo as sacolas leves de HDPE e as sacolas degradáveis. Essa informação apoiou as descobertas de Nolan-ITU *et al* 2002. O estudo revelou que as sacolas degradáveis geralmente tinham impactos de efeito estufa similares aos das sacolas leves de HDPE, e dependendo da fonte de matéria prima podem ter impactos muito mais altos de eutroficação oriundos das atividades agrícolas. Por outro lado, os polímeros convencionais têm impactos mais altos de depleção de recursos (depleção abiótica).

Página | 74

Os polímeros degradáveis contendo goma tinham impactos mais altos de efeito estufa devido às emissões de metano, da degradação dos materiais em aterros (isto é, condições anaeróbicas) e emissões de óxido nitroso proveniente da aplicação de fertilizante às lavouras. Polímeros degradáveis fabricados com fontes renováveis (por exemplo, lavouras) tiveram também um maior impacto na eutroficação, devido à aplicação de fertilizantes na lavoura.

Descobriu-se que os benefícios das sacolas degradáveis são o consumo mais baixo de recursos não-renováveis (depleção de recursos abióticos) e uma taxa de degradação mais rápida no fluxo de resíduos (com benefícios potenciais para a vida selvagem, uma vez que são ingeridos menos plásticos por peixes e mamíferos marinhos).

DS

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Livro nº 75 Processo nº 01-170/11 Inam A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6130

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A.5 Avaliação de ciclo de vida (LCA) de biopolímeros de sacolas de uso único (Murphy et al 2008)

Descrição do estudo

Página | 75

Um estudo completo da avaliação de ciclo de vida, revisado por um grupo, comparando os impactos ambientais das sacolas bioplásticas e convencionais foi conduzido pelo Imperial College London em nome do *National Non-Food Crops Centre* (NNFCC) de 2006 a setembro de 2008. A avaliação de ciclo de vida considerou quatro sacolas de uso único; sacola leve de HDPE, sacola de HDPE oxi-degradável, sacola biopolímero goma-poliéster e sacola biopolímero PLA/Ecofoil. As sacolas para transporte de compras estudadas são mostradas na tabela A.5.1.

Tabela A.5.1 Sacolas para transporte de compras incluídas no estudo com especificação.

Tipo de sacola	Material	Peso (gramas)	Capacidade (75% cheia) (litros)	Quantidade de sacolas por FU	Massa de material (quilos)
HDPE	HDPE	8.6	11.7	855	7.35
Mater-bi	Goma (milho) 50%, Policaprolactona	9.15	16	625	5.72
Octopus (protótipo 1)	PLA 60%, Ecofoil 40%	9	11.7	855	7.7
Oxi-degradável	HDPE, catalisador	7.5	11.7	855	6.41

A unidade funcional para o estudo foi o transporte de 10.000 litros de itens de mantimentos do supermercado para casa em sacolas de transporte de compras preenchidas com 75% do volume nominal da sacola. O estudo foi representativo da produção e uso dessas sacolas no Reino Unido. Dados primários referentes ao processamento dos polímeros e seu transporte e distribuição foram obtidos nas páginas da internet dos fabricantes e distribuidores. Dados de produção de matéria prima foram obtidos nas bases de dados BUWAL 250 e APME, com materiais substitutos usados para representar Ecofoil, Policaprolactona e o material catalisador das sacolas oxo-degradáveis.

Utilização e reutilização de sacolas, produção de tintas, embalagem secundária, agentes antiderrapantes, e transporte do supermercado para casa foram todos excluídos do estudo. Os cenários de final de vida incluíram a consideração de 100% de aterro, 100% de incineração com energia de resíduos, 100% de material reciclado (somente para sacola de HDPE) e 100% de compostagem municipal (somente para sacolas de biopolímero) a fim de facilitar a identificação da rota de descarte mais apropriada para cada tipo de sacola. O processo de reciclagem presumiu a produção evitada de 90% do material que entrou no processo. A avaliação de impacto usou a metodologia padrão de referência CML 2002 juntamente com o método eco-indicator 99 (fornecendo um único resultado usando uma perspectiva hierárquico-média).

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		76
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inam r A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6131

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Resultados

Os resultados do estudo são mostrados na tabela A.5.2.

Tabela A.5.2. Resultados do estudo em 4 categorias de impacto.

Página | 76

Tipo de sacola	Processamento de final de vida	Aquecimento global (kg CO ₂ eq.)	Depleção abiótica (kg Sb eq.)	Acidificação (kg SO ₂ eq.)	Eutroficação (kg PO ₄ eq.)
HDPE	EfW	31.7	0.258	0.111	0.0115
	Aterro	22.7	0.28	0.131	0.0121
	Reciclagem	19.1	0.175	0.129	0.00841
Oxi-degradável	EfW	26.1	0.0704	0.114	0.00473
	Aterro	18.2	0.0903	0.131	0.00519
Mater-bi	EfW	21.1	0.179	0.116	0.0236
	Aterro	13.6	0.195	0.13	0.0391
	Compostagem	24.3	0.197	0.13	0.0239
Octopus	EfW	23.1	0.238	0.207	0.0464
	Aterro	13.7	0.258	0.225	0.0672
	Compostagem	27.4	0.262	0.224	0.0466

A conclusão geral foi que os resultados indicaram que não há escopo para ganhar benefícios ambientais, especialmente em termos de eficiência de recursos, usando-se sacolas de biopolímero, quando comparadas com equivalentes de base fóssil. Entretanto, esses benefícios apenas serão alcançados através do uso de rotas de descarte eficientes, tais como energia de resíduos ou compostagem municipal. O estudo revelou que os impactos ambientais deveram-se, principalmente, à extração e produção de matérias primas, e que o cenário de gestão de resíduos teve uma influência significativa no perfil ambiental de diferentes materiais. A energia dos resíduos ofereceu a melhor solução, especialmente para sacolas de biopolímero, mas a reciclagem de sacolas de HPDE mostrou-se promissoras se resultassem da evitação da produção de polímero virgem.

Em termos de potencial de aquecimento global, a sacola mista de goma-poliéster ofereceu a melhor alternativa quando aterrada. Entretanto, isso supôs uma taxa de degradação baixa de 30%, resultando na sequestração da maior parte do carbono contido na sacola. O estudo também revelou que a compostagem de sacolas biodegradáveis estava sujeita a uma grande incerteza, devido ao uso de uma estrutura de compostagem que foi estimado a partir de dados publicados. Os resultados do método de resultado único eco-indicator 99 indicou que a sacola reciclada de HDPE ofereceu a melhor opção seguida pelas sacolas de biopolímero goma-poliéster e oxi-degradáveis, respectivamente.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114	
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br	

Folha nº	47 Anexo 95º do
Processo	01-170/11
Inama	A. de Sousa Jr.
REG.	101204

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6132

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Página | 77

Anexo B

Estudo do peso, volume e capacidade de itens da sacola para transporte de compras

radáveis, *

5

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 78 Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone/Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6133

Livro no. 16

19 de maio de 2011

B.1 Introdução

Em janeiro de 2008 a *Test Research* conduziu uma pesquisa sobre o uso das sacolas para transporte de compras de supermercado. Os dados derivados desse estudo foram usados em conjunto com um estudo referente a peso e volume das sacolas conduzido pela *Pira International* em março de 2008 para verificar a média de peso, volume e capacidade de itens para 7 tipos de sacolas listados abaixo.

Página | 78

As seguintes sacolas foram estudadas:

- Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE);
- Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com pró-degradante; e
- Sacola mista goma-poliéster (biopolímero).
- Sacola de papel;
- Sacola de polietileno de baixa densidade (LDPE);
- Sacola de polipropileno não-tecido (PP); e
- Sacola de algodão.

O peso e o volume de uma forração para cesto de lixo média foi também calculada durante o estudo. O seguinte relatório resume como esse estudo foi conduzido.

B.2 Estudo da *Test Research*: janeiro de 2008

A *Test Research* entrevistou 1.149 compradores em 30 dos supermercados mais importantes do país entre 21 de novembro e 9 de dezembro de 2007. A tabela B.2.1 mostra a estrutura da amostra.

Tabela B.2.1 Estrutura da amostra da *Test Research*

Supermercado	Entrevistas	Dia	Entrevistas/dia
Asda (6 lojas)	246	Segunda-feira	181
Co-op (5 lojas)	203	Terça-feira	225
Morrisons (4 lojas)	171	Quarta-feira	170
Sainsbury's (6 lojas)	195	Quinta-feira	120
Somerfield (2 lojas)	57	Sexta-feira	110
Tesco (5 lojas)	168	Sábado	238
Waitrose (2 lojas)	109	Domingo	145
Total	1.149	Total	1.149

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Forma nº 79 Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-33	

Tradução no.3240, página 6134

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Foram feitas quatro perguntas durante a pesquisa:

- Quantas sacolas você usou para fazer as suas compras, e de que tipos elas são?
- Quantos itens você comprou?
- Esta é uma compra principalmente de alimentos, ou uma compra menor complementar?
- Como você levará suas compras para casa hoje?

Página | 79

As descobertas do estudo forneceram uma amostra do perfil dos compradores e uma análise do uso dos diferentes tipos de sacolas. Essa análise revelou que o número médio de itens por sacola, para todos os tipos de sacola era de 20.7 itens, conforme mostrado na tabela B.2.2. O estudo revelou que 2.490 sacolas de uso único foram utilizadas para transportar 14.651 itens pelo comprador entrevistado, estabelecendo em média 5.88 itens por sacola. As "sacolas para toda a vida" 72 LDPE foram também usadas para transportar 573 itens, estabelecendo uma média de 7.96 itens.

Tabela B.2.2 Número de itens por sacola

	Total	Asda	Co-op	Morrisons	Sainsbury's	Somerfield	Tesco	Waitrose
Base: todos os entrevistados	1149	246	203	171	195	57	168	109
Número médio de itens	20.7	32	7.6	31.1	7.6	10.3	26.5	22.8
Número médio de sacolas	3.1	4.8	1.5	4.3	1.5	2.4	3.6	3
Número médio de itens por sacola	6.6	6.7	5.2	7.3	5	4.3	7.3	7.5

B.3 Estudo da Pira International: março de 2008

O estudo conduzido pela *Pira International* em março de 2008 mediu o peso, volume e capacidade de peso de um número de sacolas para transporte de compras, para entender se a capacidade de peso ou de volume era o fator limitante no uso da sacola. As sacolas foram coletadas nos principais varejistas e produtores de sacolas durante o período de referência do estudo. A tabela B.3.1 apresenta as amostras dos supermercados do Reino Unido. Sacolas mistas goma-poliéster e de papel foram coletadas diretamente dos produtores. Devido à variedade das diferentes capacidades disponíveis para essas sacolas, foi selecionada uma sacola de papel e uma de goma-poliéster, com base na sua similaridade em termos de volume e resistência, em relação às outras sacolas consideradas. Além disso, sacos de lixo Premium, com alças, e robustos, foram coletados nos supermercados.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 80
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6135

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela B.3.1 Amostragem das sacolas de supermercado

Tipo de sacola	Amostras de supermercado
Sacola polietileno de alta densidade (HDPE)	Sainsbury's, Waitrose, Asda, Iceland, Morrisons
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	Tesco, Somerfield, Co-op
Sacola de polietileno de baixa densidade (LDPE);	Tesco, Sainsbury's, Waitrose, Asda, Iceland, Morrisons, Somerfield
Sacola de polipropileno (PP) não-tecido	Asda, Greengrocer
Sacola de algodão	Sainsbury's, Asda, Co-op, Marks & Spencer

Página | 80

Teste de volume

O estudo usou grânulos de poliestireno expandidos (conforme mostrado na figura B.3.1), para mensurar o volume das sacolas de HDPE, HDPE com pró-degradante e LDPE. O uso desses grânulos de baixo peso acima de outros meios como areia reduziu qualquer dano potencial às amostras de sacola antes de testar a capacidade de peso. Cada sacola foi preenchida até sua capacidade máxima (até alinhamento com as alças) e depois o volume dos grânulos utilizados foi mensurado. O teste revelou que uma sacola média de uso único (isto é, de HDPE e HDPE com pró-degradante) tinha a capacidade de 20.7 litros, enquanto a sacola média de LDPE tinha capacidade de 21.3 litros.

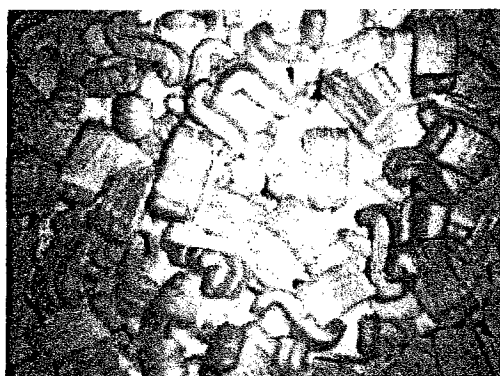


Figura B.3.1 Grânulos de poliestireno expandido

Teste de peso

O estudo usou uma máquina de teste de corrida leve para medir a capacidade de peso das sacolas de HDPE, HDPE com pró-degradante e LDPE. A máquina simula com precisão o movimento de caminhada, movendo a sacola para cima e para baixo em um movimento de caminhada. O estudo começou com um teste de corrida leve, testando a amostra durante 4 minutos com uma carga de 5 quilos. Um peso adicional de 1 quilo foi então acrescentado a cada minuto, até a sacola falhar. O peso final e a hora foram então registrados. O estudo revelou que uma sacola média de uso único (isto é, sacolas de HDPE e HDPE com pró-degradante) tinha capacidade de 18.22 quilos e durava 17 minutos e 32 segundos. A sacola média de LDPE tinha uma capacidade de 19 quilos e durou 18 minutos e 30 segundos.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 01 de 100
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6136

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Análise do volume e resultados da capacidade de peso

Os resultados dos testes de volume e peso mostraram que havia apenas diferenças pequenas na capacidade de volume e peso das sacolas convencionais de uso único e das sacolas reutilizáveis. Entretanto, a capacidade média de peso de ambos os tipos de sacolas foi significativamente mais alta do que o peso que uma pessoa média poderia carregar confortavelmente. Portanto, o volume foi selecionado como o fator limitante para o uso da sacola.

Página | 81

B.4 Cálculo do peso, volume e número de itens da sacola

Com base nas descobertas dos dois estudos, os pesos e volumes médios de cada tipo de sacola foi calculado usando-se dados de cota de mercado. Isso foi então relacionado ao número médio de itens encontrado nas sacolas de HDPE convencional e nas sacolas de LDPE "para toda a vida".

O volume médio das sacolas de HDPE convencional e de HDPE com pró-degradante foi calculado usando-se dados de cota de mercado (TNS Global 2006) e os volumes da sacola mensurados durante o estudo da Pira International. A participação do mercado dos 8 principais supermercados foi calculada, e então combinada com o volume relevante da sacola, para dar um volume médio de 19.1 litros, conforme mostrado na tabela B.4.1. Embora a amostra do Sainsbury tivesse conteúdo reciclado, a sacola foi incluída por causa da importância da participação de mercado do Sainsburys. Entretanto, isso não afetou de forma significativa o peso e o volume médio calculados.

Tabela B.4.1 Cálculo do volume médio de sacolas de uso único

Supermercado	Cota de mercado	Volume da sacola HDPE e HDPE com pró-degradante (litros)
Sainsbury	17.98%	17.90
Waitrose	4.22%	20.80
Asda	18.42%	19.60
Iceland	2.00%	32.20
Morrisons	12.43%	21.80
Tesco	33.74%	17.90
Somerfield	5.99%	16.00
Co-op	5.22%	19.60
Média		19.1

O volume e a capacidade de itens para todas as sacolas de uso único (HDPE, HDPE com pró-degradante e goma-poliéster) foi presumido como sendo 19.1 litros e 5.88 itens, respectivamente. Para assegurar que foi usado o peso correto da sacola para modelar cada uma dessas sacolas, o volume e o peso médio de cada tipo de sacola foi mensurado e foi calculada uma taxa média de "gramas por litro". Esse número foi então multiplicado pelo volume médio da sacola de uso único (19.1 litros) para dar um peso exato para cada tipo de sacola.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP
Fone/ Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

Folha nº 02 de 10 do
Processo 01-170/11
Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6137

Livro no. 16

19 de maio de 2011

As taxas calculadas são mostradas na tabela B.4.2. A taxa média para a sacola de HDPE, HDPE com pró-degradante e mistura goma-poliéster forneceu pesos de sacola de 8.116 gramas, 8.266 gramas, e 16.491 gramas respectivamente, pra uma sacola de 19.1 litros para cada tipo.

Página | 82

Tabela B.4.2 Cálculo de uma taxa média de gramas por litro para cada tipo de sacola para uso único.

Tipo de sacola	Supermercado	Cota de mercado	Participação por tipo de sacola	Volume (litros)	Peso (gramas)	Gramas por litro
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE)	Sainsbury	17.98%	32.66%	17.90	8.830	0.49
	Waitrose	4.22%	7.66%	20.80	8.670	0.42
	Asda	18.42%	33.47%	19.60	7.480	0.38
	Iceland	2.00%	3.63%	32.20	12.620	0.39
	Morrisons	12.43%	22.58%	21.80	8.980	0.41
	Total	55.05%	100%			
	Média			20.09	8.537	0.42
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	Tesco	33.74%	75.06%	17.90	8.240	0.46
	Somerfield	5.99%	13.33%	16.00	5.890	0.37
	Co-op	5.22%	11.60%	19.60	6.480	0.33
	Total	44.95%	100%			
	Média			17.84	7.722	0.43
Mista goma-poliéster	Fornecedor			18.30	15.800	0.86

O volume médio de uma sacola de LDPE foi calculado usando-se dados de participação de mercado (TNS Global 2006), e os volumes da sacola mensurados durante o estudo da Pira International. A participação de mercado dos 7 supermercados que forneceram sacolas de LDPE para o estudo foi calculado, e depois combinado com o volume de sacolas relevante para dar um volume médio de 21.52 litros, como mostra a tabela B.4.3.

Tabela B.4.3 Cálculo do volume médio das sacolas de LDPE

Supermercado	Cota de Mercado	Volume da sacola de LDPE (litros)
Sainsbury	18.97%	20.20
Tesco	35.60%	23.90
Waitrose	4.45%	23.90
Iceland	2.11%	20.60
Somerfield	6.32%	21.70
Morrisons	13.12%	19.10
Asda	19.44%	19.60
Média		21.52

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha 83 de 102
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP			
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6138

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A capacidade de volume e item para uma sacola média de LDPE foi, portanto, presumida como sendo de 21.52 litros e 7.96 itens, respectivamente. Ao contrário do cálculo usado para as sacolas de uso único, onde o mesmo volume e número de itens foram presumidos para todos os tipos de sacolas, o volume e o número de itens para todas as sacolas reutilizáveis foi variado. Isso foi devido aos dados da *Test Research*, que definiu as sacolas reutilizáveis por tipo, mas não identificou sacolas de uso único como pró-degradante ou não pró-degradante. Foi, portanto, presumido que, enquanto os dados da sacola de uso único representavam todos os tipos de sacola de uso único, os dados da sacola reutilizável representavam especificamente o uso das sacolas de LDPE. Para adaptar os dados da sacola de LDPE para outros tipos de sacolas reutilizáveis, o número de itens por litro foi calculado (0.37 itens por litro). O volume e o peso de todas as outras sacolas reutilizáveis consideradas foram então mensurados, (como mostra a tabela B.4.4) e, com base na taxa de itens por litro, foi calculado um número de itens por tipo de sacola. Esse número foi de 7.43 itens por sacola de papel, 7.3 itens para a sacola de PP não-tecido e 10.59 itens para a sacola de algodão. O volume, peso e itens por sacola, para cada tipo de sacola, estão na tabela B.4.5.

Página | 83

Tabela B.4.4 Volume e peso de todos os outros tipos de sacolas reutilizáveis

Tipo de sacola	Supermercado (origem)	Volume (litros)	Peso (gramas)	Gramas por litro
Sacola de papel	Fornecedor	20.10	55.200	2.75
Sacola de polipropileno (PP) não tecido	Asda	17.7	124.080	7.01
	Greengrocer	21.8	107.580	4.93
	Média	19.75	115.830	5.86
Sacola de algodão	Sainsbury	17.00	195.680	11.51
	Asda	32.10	229.050	7.14
	Co-op	33.40	78.660	2.36
	M&S	32.10	229.050	7.14
	Média	28.65	183.11	7.03

Tabela B.4.5 Volume, peso e itens por sacola para todos os tipos de sacolas

Tipo de sacola	Volume (litros)	Peso (gramas)	Itens por sacola
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE)	19.10	8.116	5.88
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	19.10	8.266	5.88
Sacola mista de goma-poliéster	19.10	16.491	5.88
Sacola de papel	20.10	55.200	7.43
Sacola de polietileno de baixa densidade (LDPE)	21.52	34.945	7.96
Sacola de polipropileno (PP) não tecido	19.75	115.830	7.30
Sacola de algodão	28.65	183.110	10.59

A taxa média de volume, peso e “gramas por litro” foi também calculada para sacos de lixo usando-se os mesmos métodos. Três sacos de lixo foram mensurados: um saco Premium, um com alças e um robusto. Os sacos selecionados tinham volumes similares aos da sacola para transporte de compras investigadas neste estudo, e eram menores do que os sacos de lixo pretos convencionais para lixo doméstico. Os pesos e volumes calculados são mostrados na tabela B.4.6.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 04
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamer A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.E. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6139

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela B.4.6 Volume e peso dos sacos de lixo.

Tipo de saco de lixo	Volume (litros)	Peso (gramas)	Gramas por litro
Saco de lixo Premium	37.07	15.820	0.43
Saco de lixo com alças	30.13	8.490	0.28
Saco de lixo robusto	20.70	3.490	0.17
Média	29.3	9.3	0.32

Página | 84

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		05 Anl 115-104
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		01-170/11 103ms A REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6140

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Página | 85

Anexo C

Descrição de dados do inventário

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo: 01-170/11 Inama: A. de Sousa Jr. RG: 101284
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6141

Livro no. 16

19 de maio de 2011

C.1 Extração e produção de matérias primas

Os materiais e pesos mostrados na tabela C.1.1 são usados para os sistemas de sacolas para transporte de compras resumido no estudo.

Tabela C.1.1 Especificação de material e embalagem primária de cada sacola para transporte de compras.

Página | 86

Tipo de sacola	Especificações da sacola	Embalagem primária	
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE)	HDPE, virgem	Caixa enrugada	390 g/1000 sacolas
	LLDPE, virgem	ou Filme à vácuo	55 g/1000 sacolas
	Dióxido de titânio		
	Giz		
	Tinta		
	TOTAL		
Sacola de polietileno de alta densidade (HDPE) com aditivo pró-degradante	HDPE, virgem	Caixa enrugada	600 g/2000 sacolas
	LDPE, virgem		
	LLDPE, virgem		
	Dióxido de titânio		
	Giz		
	Pró-degradante		
	Tinta		
Sacola mista goma-poliéster	Mater-bi	Caixa enrugada Filme à vácuo Pallet	434 g/500 sacolas 8.5 g/250 sacolas 360 g/500 sacolas
	Dióxido de titânio		
	Tinta		
	TOTAL		
Sacola de papel	Papel Kraft virgem	Caixa enrugada Filme stretch Pallet	620 g/200 sacolas 17 g/250 sacolas 525 g/250 sacolas
	Cola		
	Tinta		
	Corante		
	TOTAL		
Sacola de polietileno de baixa densidade (LDPE)	LDPE, virgem	Caixa enrugada Pallet	640 g/250 sacolas 525 g/250 sacolas
	LLDPE, virgem		
	Dióxido de titânio		
	Tinta		
	TOTAL		
Sacola de polipropileno (PP) não tecido*	PP, virgem	Caixa enrugada Saco de lixo de papel	564 g/50 sacolas 10.44 g/50 sacolas
	Linha de PP/algodão		
	TOTAL		
Sacola de algodão	Têxtil de algodão	Caixa enrugada	1000 g/50 sacolas
	Linha de algodão		
	TOTAL		

*Dados sobre o conteúdo de tinta não estavam disponíveis para estes tipos de sacola.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº <u>87</u> de <u>106</u>
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo <u>01-170/11</u>
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar <u>A. de Sousa Jr.</u>
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		REG. 101204
CMC nº 133.114			
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6142

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Foram procurados dados específicos para a produção de polímero no Oriente Médio, mas tais dados não foram identificados. Por isso, conjuntos de dados de inventário (eco-perfis) para HDPE, LDPE, LLDPE e PP publicados pela *PlasticsEurope* foram usados (Boustead 2005a-c). Os conjuntos de dados foram compilados por Ian Boustead através da comparação de dados coletados diretamente da indústria de plásticos europeia. As versões de eco-perfil da *PlasticsEurope* da base de dadosecoinvent foram usadas. O conjunto de dados da *PlasticsEurope* cobre a produção de HDPE da origem até a porta da fábrica de polímeros. Os dados de polimerização se referem ao ano de 1999, e foram obtidos de 24 plantas de polimerização produzindo 3.87 milhões de toneladas de HDPE anualmente. Isso representa 89.7 por cento de toda produção da Europa Ocidental.

Página | 87

O conjunto de dados da *PlasticsEurope* cobre a produção de LDPE da origem até a porta da fábrica de polimerização. Os dados de polimerização se referem ao ano de 1999 e foram obtidos de 27 plantas de polimerização produzindo 4.48 milhões de toneladas de LDPE anualmente. Isso representa 93.5 por cento de toda produção da Europa Ocidental. O conjunto de dados da *PlasticsEurope* cobre a produção de PP desde a origem até a porta da fábrica de polímeros. Os dados de polimerização se referem ao ano de 1999, e foram obtidos de 28 plantas de polimerização produzindo 5.69 milhões de toneladas de PP anualmente. Isso representa 76.9 por cento de toda produção da Europa Ocidental.

A sacola de papel Kraft é produzida de polpa química usando o processo de sulfato. As lascas de madeira são cozidas com químicos em um digestor a alta pressão e temperatura para remover a lignina e quebrar a madeira em fibras de celulose. O processo de sulfato usa soda cáustica e sulfureto de sódio para cozinhar as lascas de madeira. A polpa é lavada e selecionada, e o caldo do cozimento é drenado, concentrado e queimado para a produção de vapor. A polpa molhada é ajustada com químicos e aditivos auxiliares, e colocada na máquina de papel, onde a polpa jorra como um filme fino através da largura da máquina em uma seção móvel de arame. Na seção de arame o papel é formatado e a água é retirada, passando, em seguida por uma série de prensas para retirar ainda mais água do papel. A secagem final é realizada na seção de secagem, onde um papel passa ao redor de uma série de cilindros aquecidos. No produtor da sacola, o papel Kraft é então impresso, formado, colado, cortado e prensado em sacolas individuais.

O conjunto de dados de inventário do saco de papel não revestido e não branqueado foi extraído pela *STFI Packforsk* especificamente para este estudo do conjunto de dados de inventário sobre sacos de papel publicado pela *CEPI Eurokraft and Eurosac* (Weström & Löfgren 2005). Os dados foram compilados pela *STFI-Packforsk*, combinando dados coletados diretamente de polpa e moedores de papel europeus. A qualidade geral dos dados de inventário foi assegurada por revisão interna. Não foi conduzida qualquer revisão por terceira parte independente. Embora os dados sejam referentes a sacos de papel excluindo-se sacos/sacolas recusados, a *CEPI Eurokraft* confirmou que eles podem ser considerados também representativos desses tipos de sacolas (Hill 2006).

O conjunto de dados da *CEPI Eurokraft* e *Eurosac* cobre a produção de sacos de papel desde a origem até o portão do moedor do saco de papel. O conjunto de dados cobre a produção de papel Kraft e a produção de sacos de papel, e não é possível separar os dois processos. Os dados coletados são baseados nos dados de produção da planta para o ano de 2003, e estima-se que sejam válidos durante cerca de 5 a 6 anos após esse período.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		folha nº 80 de 107 do
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6143

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Os dados sobre sacos de papel e produção de sacos de papel foram obtidos de um total de 13 plantas de polpa e papel em sete diferentes países europeus, e cinco plantas de saco de papel em quatro países europeus diferentes, respectivamente. Não se sabe quantos desses cobrem papel saco Kraft não branqueado e não revestido. As cinco plantas de saco de papel que contribuíram com dados respondem somente por uma pequena proporção da produção européia.

Página | 88

Para os dados *CEPI Eurokraft & Eurosac*, a produção de um número de químicos e aditivos onde as quantidades utilizadas correspondem a menos de 1-2 por cento do material total do papel da sacola está excluída (Weström and Löfgren 2005). Em vez disso, esses fluxos são simplesmente reportados como entradas não elementares²². A quantia de entradas não elementares é menor do que 4 por cento do peso de entrada total (excluindo água).

Para alguns dos químicos e aditivos reportados como entradas não elementares nos dados de inventário do saco de papel Kraft, os dados de inventário de ciclo de vida foram identificados na base de dados ecoinvent. Onde esse foi o caso, eles foram usados.

O conjunto de dados do inventário da mistura goma-poliéster foi fornecido pela Novamont S.p.A. Os dados foram coletados e compilados por especialistas técnicos da Novamont. A qualidade geral dos dados do inventário foi assegurada pela Novamont, mas não se sabe se houve alguma revisão do conjunto de dados por terceira parte independente.

O conjunto de dados da Novamont cobre a produção dos granulados da mistura de goma-poliéster desde a origem até o portão da Novamont. O conjunto de dados cobre a produção de monômeros de óleo fóssil, isto é, extração e refinamento de óleo, conversão em monômeros, e produção de monômeros de óleo vegetal, isto é, crescimento de lavouras de milho e oleaginosas, moagem e extração, e finalmente polimerização com adição do monômero fóssil. Foi estimado que 0.59 quilos de dióxido de carbono são absorvidos da atmosfera por cada quilo de mater-bi produzido, com base na Novamont (2008).

Os dados referem-se ao ano de 2006 e estão relacionados a um local de produção em Terni, Itália. Por isso, foi usada eletricidade italiana.

Os dados de inventário para a produção de dióxido de titânio são derivados da base de dados ecoinvent. O dióxido de titânio é manufaturado processando-se mineral titânio contendo minerais rutilo e ilmenita, com base em dados confidenciais. Não há informações sobre cobertura geográfica ou época dos dados.

As fibras de algodão usadas na sacola de PP não tecido foram modeladas usando-se informações da base de dados IDEMAT 2001. Essas informações baseiam-se na produção de algodão dos Estados Unidos e foram registradas em 1992.

Foram usados materiais substitutos para modelar a produção de giz, cola e o aditivo pró-degradante. Para o giz foi usada a substância de calcita SimaPro. O giz foi modelado como calcário usando-se dados ecoinvent baseados na produção de calcário em uma empresa suíça durante 2001. O processo inclui mineração, preparação mineral, calcinação, hidratação, e embalagem e carga.

²² Uma entrada não elementar é uma entrada da tecnosfera que foi processada de alguma forma. Assim, ela não foi rastreada na origem.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 89
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Arq. 108 de
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Inamar A. Solis Jr. REG. 101104
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6144

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A produção de cola para o ciclo de vida da sacola de papel foi baseada em dados internos, e consistiu de 32% de ABS, 48% de resina fenólica e 20% de parafina. Presumiu-se que a cola foi fabricada na Alemanha e que usou 0.42 quilos de vapor por quilo, 0.25kwh de eletricidade por quilo e gerou 0.26 quilos de resíduos por quilo, que supostamente foram incinerados. Todos esses processos e materiais foram modelados usando-se informações ecoinvent.

Página | 89

Devido à falta de informações, o aditivo pró-degradante foi supostamente o estearato de cobalto, e consiste de 10 por cento de cobalto e 90 por cento de ácido esteárico. O processo ecoinvent para cobalto foi usado enquanto dados para o ácido esteárico foram retirados do conjunto de dados IVAM LCA 4.04, com base na produção da Europa Ocidental no período de 1995-99.

A sacola de algodão foi modelada usando-se informações da base de dados ecoinvent, conforme descrito no Relatório Ecoinvent no. 21 (Althaus et al 2007). O conjunto de dados ecoinvent é confrontado a partir de um número de fontes, sendo as principais, dois relatórios, um do Öko-Institute (Wiegmann, 2002), e outro da *Wageningen University* (Kooistra et al, 2006). O conjunto de dados ecoinvent é para produção convencional, com rede de produção média de 1100 quilos de fibras por hectare para a produção de algodão chinesa, e representa dados para o período compreendido entre 2000 e 2007. O conjunto de dados inclui os processos de cultivo de solo, fertilização, aplicação de pesticidas, irrigação, colheita, descaroçamento e transporte. O processamento adicional inclui produção de inhame, refinamento têxtil e urdidura.

Os dados ecoinvent para a produção de papelão foram usados para modelar qualquer caixa de papelão usada como embalagem secundária. Isso foi baseado na produção de fibra fresca, placa enrugada dividida única. A principal fonte de dados de matéria prima dentro da Ecoinvent é à base de dados europeia para estudos de ciclo de vida de placa enrugada da FEFCO, *Groupment Ondule and Kraft Institute* (2006).

O filme à vácuo foi modelado usando-se dados ecoinvent baseados em uma combinação de 70% de LDPE e 30% de nylon, e extrusão de plástico. De forma similar o filme stretch foi modelado usando-se dados ecoinvent baseados em LDPE e extrusão de plástico. As informações ecoinvent sobre extrusão de filmes foi baseada em um estudo suíço sobre embalagens representando uma empresa suíça em 1993 (Habbersatter et al. 1998) e um relatório de conversão da *PlasticsEurope* representando as médias de até 8 empresas (Boustead, 1997). Os resíduos provenientes desse processo foram de 2.4% e foram totalmente incinerados.

C.2 Processos de produção de sacolas

Sacolas de filme plástico, como HDPE e HDPE com pró-degradante são produzidas pelo processo de extrusão de filme soprado ou co-extrusão. O derretimento plástico é expulso através de molde circular vertical, e o ar é introduzido para criar uma expansão semelhante a uma bolha, formando um tubo de parede fina. O tubo de filme é resfriado e passado por máquina de rolos nip para achatar o filme, que é então selado a quente e cortado ou perfurado para produzir cada sacola. Isso se faz na linha, juntamente com o processo de sopro do filme, ou em uma etapa posterior.

A sacola de PP não tecido é produzida por meio de processo fundido. O derretimento do plástico é expulso através de um molde de gancho de revestimento, alimentando o *spinneret* que forma uma cortina de filamentos. Os filamentos são resfriados com ar, e depois

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 90 fls. 109 do
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6			C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6145

Livro no. 16

19 de maio de 2011

depositados no cinto da tela de arame como material não tecido aleatório. Isso é transferido para o calendário de ligação, que por meio de calor e de pressão determina as propriedades físicas do material, e é então, resfriado por rolos resfriados por água e encerrado. O material é então dobrado, cortado e costurado em formato de sacola. As sacolas têm por base um encarte semi-rígido para estabilização, geralmente feito em PET, PP ou PVC.

Página | 90

As informações sobre a conversão de HDPE com pró-degradante em sacolas para transporte de compras foram fornecidas por um produtor de sacolas da China. Esse processo foi adaptado para a conversão de sacolas de HDPE, com base no peso do material processado. As informações sobre processos de conversão se referem ao ano 2006.

As informações usadas para a conversão de papel Kraft em sacolas para transporte de compras foram os dados sobre inventários de sacos de papel publicados pela CEPI Eurokraft e Eurosac (Weström & Löfgren 2005). O papel do saco Kraft é convertido em sacos por meio dos processos de formação, cola, corte e pressão. A demanda de energia é alcançada parcialmente por vários tipos de combustível. Conforme descrito na seção 4.2, o conjunto de dados cobre a produção de papel Kraft e a produção de sacos de papel, e não é possível separar os dois processos.

Os dados sobre a conversão de LDPE, PP e mistura goma-poliéster em sacolas plásticas foram fornecidos por produtores de sacolas na Turquia, China e Noruega, respectivamente. As informações sobre os processos de conversão se referem ao período 2006/07.

Devido à falta de informações dos produtores de sacolas, os dados sobre a conversão de algodão têxtil em sacolas foram estimados, com base em dados confidenciais internos.

Tabela C.2.1 Visão geral de dados de conversão usados neste estudo de avaliação de ciclo de vida

Polímero / papel	Data de publicação	Ano de referência	Número de plantas incluídas
Produtores anônimos de sacola			
Sacola de HDPE	Não disponível para o público	2006	1
Sacola de LDPE	Não disponível para o público	2006	1
Sacola de HDPE com pró-degradante	Não disponível para o público	2006	1
Sacola de PP	Não disponível para o público	2006/07	1
CEPI Eurokraft & Eurosac			
Sacola de papel	2005	2003	5
Biobag International AS			
Sacola de goma-poliéster	Não disponível para o público	2006/07	1

Devido à confidencialidade, os dados de conversão usados não são mostrados no relatório. A mistura de energia para eletricidade em rede em cada local de produção é mostrada na tabela C.2.2. A geração de energia de carvão, óleo, gás natural, energia hidráulica, biomassa e nuclear na China e na Turquia foi baseada em processos Ecoinvent existentes, representando a produção européia média. A geração de calor de gás natural para a produção da sacola de LDPE foi baseada no processo Ecoinvent para uma caldeira de queimador de ventoinha de <100kw não moduladora. A geração de calor de óleo combustível pesado para a sacola de PP não tecido foi baseada no processo Ecoinvent para forno industrial 1MW.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº <u>91</u> de <u>110</u>
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo <u>01-170/11</u>
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP. Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6146

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela C.2.2 Visão geral de um mix de eletricidade em rede em locais de produção.

Tipo de energia	Local de produção		
	Noruega	Turquia	China
Carvão		23.0%	78.0%
Óleo		5.0%	3.0%
Gás natural	0.3%	41.0%	0.5%
Energia hidráulica	99.1%	31.0%	16.0%
Energia eólica	0.3%		
COGEN	0.3%		
Biomassa			0.5%
Nuclear			2.0%

Página | 91

C.3 Transporte

Os conjuntos de dados eco-invent para o transporte europeu foram usados neste estudo. Devido à falta de dados representativos, os dados sobre transporte europeu foram usados para todos os cenários de transporte.

Os modos de transporte considerados são o terrestre, ferroviário e marítimo. Os dados de operação de veículo são referentes ao ano de 2000, e excluem qualquer viagem de volta.

O conjunto de dados eco-invent para transporte de veículos pesados na Europa se baseia no projeto europeu de pesquisa Copert III. Os conjuntos de dados são uma função do processo direto da operação de veículo e os processos indiretos de frota de veículos (produção de frota, manutenção e descarte) e infra-estrutura de estradas. Presumiu-se que o método de transporte foi um caminhão Euro 3, 16 - 32 toneladas, com carga média de 10 toneladas. Com base no tamanho do caminhão, carga e categoria de estrada, o consumo de combustível e as emissões como função de distância são então calculadas.

O conjunto de dados eco-invent para transporte ferroviário na Europa é baseado em vários estudos de transporte ferroviário. Os conjuntos de dados são uma função do processo direto da operação ferroviária e os processos indiretos do equipamento ferroviário (produção de trens, manutenção e descarte) e infra-estrutura ferroviária.

O conjunto de dados ecoinvent para transporte marítimo é baseado em um número de estudos de transportes marítimos. As bases de dados são uma função do processo direto da operação de navios, e os processos indiretos da frota de navios (produção de navios, manutenção e descarte) e infra-estrutura portuária.

5

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha 92
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inam r A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		EG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6147

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Tabela C.3.1 Descrição da frota de navios transoceânicos Eco-invent e suposições referentes a combustível

Tipo de navio	Motor	Carga média presumida	Consumo de combustível presumido	
Navio de frete transoceânico, transportadora de graneis sólidos	Média de motor de velocidade lenta e propulsão de turbina a vapor	~50,000 dwt*	2.5 g/tkm	Óleo combustível pesado

Página | 92

*dwt = toneladas de peso seco

C.4 Final de vida

Os processos de final de vida foram modelados utilizando-se WRATE (Ferramenta de Avaliação de Desperdício e Recursos para o Ambiente) que é o software da Environment Agency que compara os impactos ambientais de diferentes sistemas de gestão de resíduos municipais. A WRATE usa avaliações de ciclo de vida para incluir os recursos usados, transporte e operação de resíduos de uma série de processos de gestão de resíduos com seus custos e benefícios. As suposições usadas ao modelar os processos de final de vida na WRATE para esta avaliação ciclo de vida são detalhadas abaixo.

C.4.1 Aterro

Coleta - caixa de 140 litros com rodas, para coleta de lixo doméstico, e 500 quilos de lixo doméstico / habitante por ano. Pressupõe que o descarte de uma sacola constitui 0.5% do fluxo de lixo de um ano.

Transporte de resíduos - Estrada de mão única, de 25km, transportando diretamente para o local, usando veículo de coleta de resíduos - veículo de coleta a diesel ultra-baixo teor de enxofre (6 x 4 RCV) usado com compactação de resíduos.

Descrição de aterro - Aterro com revestimento de argila e topo de argila, com capacidade anual de 25.000 toneladas. Bem projetado, em conformidade com a Diretiva sobre Aterros. Está baseada em modelo LandSim v2.5 e GasSim 1.5, suplementada por outras informações referentes a cargas capitais e operacionais. Os períodos de modelagem foram 20.000 anos para lixiviado usando LandSim e 150 anos de gás de aterro. O modelo inclui tratamento de aterro e captura de gás de aterro (equivalente a 75% durante o período de vida) para recuperação de gás de aterro e gás de aterro queimado em motores gerando eletricidade que compensa a mistura marginal para produção de eletricidade de 50 por cento de carvão e 50 por cento de gás natural.

O resíduo é depositado no topo ou na base da face do descarte, dependendo da direção da ponta na ocasião. Um compactador de aterro com rodas em aço é usado nas áreas operacionais para nivelar e compactar os resíduos. Uma máquina apropriada é usada na construção das paredes das celas, colocação de cobertura diária, e como apoio, em caso de quebra da compactadora. A compactadora, ou outro equipamento adequado passa sobre os resíduos algumas vezes para que eles sejam compactados de maneira satisfatória.

A superfície da área de aterro é coberta progressivamente com materiais inertes, incluindo materiais residuais importados livres de resíduos biodegradáveis, de maneira que ao final de um dia de trabalho a superfície, a face e os flancos da área estejam livres de biodegradáveis não cobertos e papéis soltos ou outros materiais similares que possam ser levados pelo vento.

5

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo 01-170/11
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			C.P.F. nº 880.032.998-53

Registro Genl nº 7.907.180-6

Tradução no.3240, página 6148

Livro no. 16

19 de maio de 2011

A modelagem das emissões de lixiviado foi realizada usando-se LandSim Version 2.5, que foi desenvolvido para uso da *Environment Agency* para fornecer avaliações de riscos quantitativos probabilísticos de desempenho do local de aterro específico, em relação à proteção de água subterrânea. Os modelos foram administrados durante um período de 20.000 anos, durante os quais a degradação do navio projetado e a tampa de permeabilidade baixa foram incorporadas.

Página | 93

O fluxo de água subterrânea da base da barreira projetada através da zona não insaturada para a mesa de água foi modelada presumindo-se que o fluido que vaza desloca a água do poro existente, não mudando o volume ou as propriedades da água do solo. A descarga de lixiviado para uma planta de tratamento de lixiviado foi também incluída na avaliação das cargas ambientais totais. A carga total para o ambiente resultante da produção de lixiviado é representada como a soma da carga de massa total para a água subterrânea, e a carga de massa total para o encanamento, seguindo tratamento durante a vida do aterro, para cada contaminante.

A modelação de emissões gasosas foi realizada usando-se GasSim v1.5. GasSim é um modelo de avaliação de desempenho probabilístico que inclui geração de gás, divisão entre coletas, migração, emissões superficiais e oxidação de metano biológico, além de incorporar planta de combustão, e dispersão e impacto atmosférico.

A oxidação do metano biológico foi presumida para 10% das emissões que passaram diretamente através da tampa. A capacidade da boca ou abertura acampanada foi providenciada para contar com geração de gás ao máximo de 250 m³/h. Taxas de preenchimento foram selecionadas para permitir que cada um dos diâmetros do aterro fosse preenchido em um período de 20 anos. Foi presumido que o lugar seria tampado progressivamente, de forma que a coleta de gás fosse melhorada até um nível consistente com as práticas industriais atuais. Da mesma forma que as emissões de gases de vulto e traços através da superfície do aterro, os gases que se juntaram e passaram através da planta de combustão serão parcialmente destruídos e convertidos em produtos de combustão apropriados (com exceção do dióxido de carbono) e certos gases novos serão criados.

C.4.2 Incineração

Coleta - 140 litros da capacidade da caixa com rodas para lixo doméstico e 500 quilos de resíduos domésticos por habitante a cada ano. Presume-se que o lixo proveniente de sacolas constitui 0.5% do fluxo de resíduos durante um ano.

Transporte de resíduos - 50 km até a planta da região (somente viagem de ida) usando veículo de coleta de resíduos (6 x 4 RCV – Refuse Collection Vehicle) movido a diesel com ultra-baixo teor de enxofre, provido de compactador de lixo.

Descrição - incinerador para 225 ktpa (quilo-tonelada por ano) com grelha móvel e geração de eletricidade. Presume-se que a cinza inferior integrada seja reciclada para agregado de estrada e que o transporte seja feito por um caminhão com caçamba para um trecho de 50 km com fluxo de sentido único, e controle dos resíduos a serem depositados no aterro para haver controle de poluição do ar. Veículos municipais de coleta de resíduos chegam e descarregam suas cargas no aterro municipal, mantidas sob pressão negativa para evitar a propagação de poeira e odor.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Forma nº 94 fls. 114 mb
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6			C.P.F. nº 880.032.998-33

Tradução no.3240, página 6149

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Os resíduos são misturados e movidos por meio de garras montadas em dois guindastes ambulantes. O guindaste e as garras foram projetados para transferir capacidade diária de queima de resíduos da planta para a tremonha de alimentação e continuar se movendo, misturando e empilhando os resíduos na área do aterro. O guindaste deposita os resíduos municipais na tremonha de alimentação e na calha de escoamento. As condições de combustão são monitoradas continuamente e controladas para evitar a liberação de dioxinas e furano. Uréia seca é injetada no forno para NOx redução.

Página | 94

O ERF tem uma grelha reversa inclinada capaz de queimar uma grande variedade de valores caloríficos de resíduos sem a necessidade de um combustível auxiliar. A cinza inferior é extinta e metais ferrosos são recuperados por um ímã de *overband*. Depois disso, os resíduos podem ser reciclados para construção com os metais não-ferrosos recuperados para reciclagem.

O gás queimado do processo de combustão passa para uma caldeira que converte a energia dos gases quentes em vapor a 45bar, 400°C. O vapor da caldeira alimenta uma turbina de vapor que gera cerca de 8 MWs de eletricidade a 11.000 volts (eficiência elétrica total de aproximadamente 21 por cento). Seguindo a turbina, o vapor é condensado usando-se um condensador resfriado a ar, e o condensado volta para a caldeira.

O sistema de tratamento de gás queimado usa design semi-seco que neutraliza os gases ácidos, isto é, ácido clorídrico, fluoreto de hidrogênio, dióxido de enxofre, e trióxido de enxofre. A planta é projetada para ser melhorada, se necessário, a fim de atender às normas de emissão futuras. A cal é injetada em gases queimados como suspensão em água. Os gases queimados são, portanto, resfriados e tratados. O carvão ativado em pó é injetado no gás queimado para absorver dioxinas, cádmio e mercúrio residuais.

O material particulado é removido do gás queimado com um filtro câmara de saco. As sacolas são penduradas verticalmente, com o fluxo de gás através das sacolas vindo de fora, e gases limpadores resultantes emergindo da parte interna. Os resíduos do tratamento de gás queimado são recuperados na parte inferior do depurador de gás do navio e do filtro câmara de saco, e transportados por roscas transportadoras para armazenagem em silo.

Durante operações normais, a água residual é enviada a uma planta de tratamento de águas residuais que é designada para permitir que a água seja reciclada dentro do processo.

C.4.3 Compostagem

Coleta - recipiente de 140 litros, localizado no supermercado

Transporte de resíduos - 25 km até a planta da região (somente viagem de ida) usando veículo de coleta de resíduos (6 x 4 RCV) movido a diesel com ultra-baixo teor de enxofre, provido de compactador de lixo.

Descrição - Compostagem no navio, de 50% de lixo verde e 50% de resíduos de alimentos, presumindo-se matéria prima degradando de acordo com a norma PAS100. O processo compreende fase de compostagem aerada de alta temperatura (21 dias), e compostagem de agitação e enfardamento (63 dias). Para a compensação do composto são considerados os

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 95
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo 01-170/11
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6150

Livro no. 16

19 de maio de 2011

benefícios do condicionamento do solo e fertilizante inorgânico, com base em características físico-químicas do composto típico PAS100 (exemplo, características de densidade de volume e propriedades de nutriente) e o mercado típico de condicionamento de solo do Reino Unido. As emissões para o solo e águas subterrâneas são estimadas a partir de valores de limite elementar para compostos PAS 100, e o conteúdo de carbono do composto supondo emissões de dióxido de carbono no ar durante 150 anos e avaliações específicas das espécies referentes à compartimentalização de minerais após 150 anos.

Página | 95

Esse sistema de compostagem estabelece a compostagem rápida de alta temperatura dos resíduos orgânicos em uma planta de fluxo contínuo. Os silos isolados, cada um com capacidade de 32 m³, são suspensos para além da base de concreto em uma grande estrutura de aço. Um silo único consiste de 8 a 28 silos, dependendo das necessidades anuais de entrada e saída. Para operações maiores, são usados silos múltiplos (silo-cage banks) em paralelo. Um silo tem um misturador na parte frontal e um sistema de carga. Um sistema de descarga e correia lateral remove o material compostado do silo. A parte traseira pode ser equipada com uma tela e linha de acondicionamento ou o material compostado pode ser coletado e levado a um celeiro de maturação para amadurecer completamente.

Fornecimento de matéria prima

Os resíduos orgânicos são misturados com materiais adicionais selecionados em uma determinada taxa pré-determinada, a fim de oferecer a matéria prima ideal para compostagem. Pode ser que o material adicional tenha que ser rico em nitrogênio (exemplo, esterco) ou carbono (exemplo, aparas de madeira) dependendo da composição química dos resíduos. A seleção de material adicional é crucial para assegurar que o material da matéria prima é volumoso com suficiente espaço de ar para suportar a atividade microbiana aeróbica em todas as partes do material orgânico. Cada silo recebe uma quantidade apropriada para as necessidades da operação - tipicamente cerca de 3 m³ por silo diariamente. A matéria prima é "polvilhada" na parte superior da carga do dia anterior. O material cai não mais de meio metro para dentro do silo, e assim sua estrutura aberta é mantida.

Silos de compostagem

O material da matéria prima se encontra nas camadas mais baixas e mais quentes. Ele se aquece rapidamente, acelerando a atividade microbiana, e é rapidamente colonizado por micro-organismos do material orgânico de compostagem que já está na parte inferior. Conforme o silo é descarregado, o material orgânico de compostagem desce gradual e uniformemente pelo silo, e passa através de uma série de faixas de temperatura. Para monitorar o progresso do processo, a temperatura em cada silo é continuamente mensurada por sondas de temperatura e registrada em um registro de dados baseados em computador. As camadas mais quentes do silo tendem a ser as que estão entre um e dois metros da parte superior. Como o ar no material orgânico volumoso, a temperatura gradiente vertical no material orgânico cria um efeito chaminé, e o ar se aproxima para dentro do material a partir da base aberta do silo. Portanto, não há necessidade de aeração forçada dispendiosa, torneamento ou agitação do material orgânico. As características da matéria prima e as especificações do produto final determinam o tempo de residência nos silos, que pode variar entre 10 e 21 dias.

Descarregando silos de compostagem

Um mecanismo de descarga atravessa abaixo do corpo do silo e extrai a camada inferior do material orgânico composto dos silos. O material ainda está quente (cerca de 45°C) e as esteiras laterais carregam-no para os pontos de coleta final. Daqui ele pode ser despachado diretamente para o solo ou pode ser armazenado para maturação e estabilização adicional em pilhas estáticas antes de ser ensacado.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Processo 01-170/11 Inam A. de Sousa Jr. EG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6151

Livro no. 16

19 de maio de 2011

C.5 Produtos evitados e reciclagem

O processamento de resíduos reciclados durante a produção de plásticos está baseado em uma estimativa de 0.6 kwh de eletricidade em rede e foi modelado usando-se a mistura de eletricidade em rede do país de produção. A perda de desempenho foi estimada como sendo 10 por cento para plástico e 20 por cento para papel, e os produtos evitados foram modelados usando-se dados eco-invent para a produção e a extração de material reciclado.

Página | 96

A reciclagem de materiais no final de vida foi baseada em dados gerados pela ferramenta de software WRATE. As seguintes seções resumem as suposições feitas.

Coleta - recipiente de 140 litros no supermercado.

Transporte de resíduos - 25 km (somente viagem de ida) do supermercado até a estação de transferência, usando veículo de coleta de resíduos (6 x 4 RCV) movido a diesel com ultra-baixo teor de enxofre, provido de compactador de lixo; 250 km (somente viagem de ida) usando transporte rodoviário intermodal para prosseguir até o local de reciclagem.

Descrição - filme plástico Reciclagem mecânica. Reciclagem de filme plástico. O processo se relaciona às operações do processo de produtos reciclados BPI em Dumfries, aceitando filme plástico agrícola (75% da matéria prima) e LDPE comercial (25%). De acordo com a metodologia dinamarquesa LCA, 10% por peso corresponde a rejeito de material (enviado para aterro) e 20% de perda de desempenho é também presumido para compensação de granulado LLDPE. O filme plástico é reciclado em *Plaswood*, um substituto sustentável da madeira.

Descrição - papel Reciclagem mecânica - Sacola fabricada em papel reciclado em primeira instância ("papel, reciclagem no processo da planta") substituindo placa de embalagem enrugada de fibra mista ("placa enrugada, fibra mista, parede única na planta"). Presume-se a perda de 14.5% de material, com material de descarte residual misto descartado em aterro a 10 km de distância, e presume-se 10% de perda de desempenho para placa enrugada nova, com base na metodologia dinamarquesa LCA.

Supõe-se que todas as sacolas para transporte de compras coletadas no final de vida para reciclagem são exportadas para serem recicladas na China. Isso foi modelado usando-se os dados do navio da frota transoceânica eco-invent descritos na seção C.3.

A produção evitada de sacos de lixo foi modelada usando-se dados eco-invent acerca da produção de HDPE e do uso de um processo europeu médio de extrusão. Os dados foram subtraídos do modelo para representar a produção evitada de sacos de lixo.

5

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Forma nº <u>97</u>
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo nº <u>01-170/11</u>
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Iniciar A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP			
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			
C.P.F. nº 880.032.998-53			

Registro Geral nº 7.907.180-6

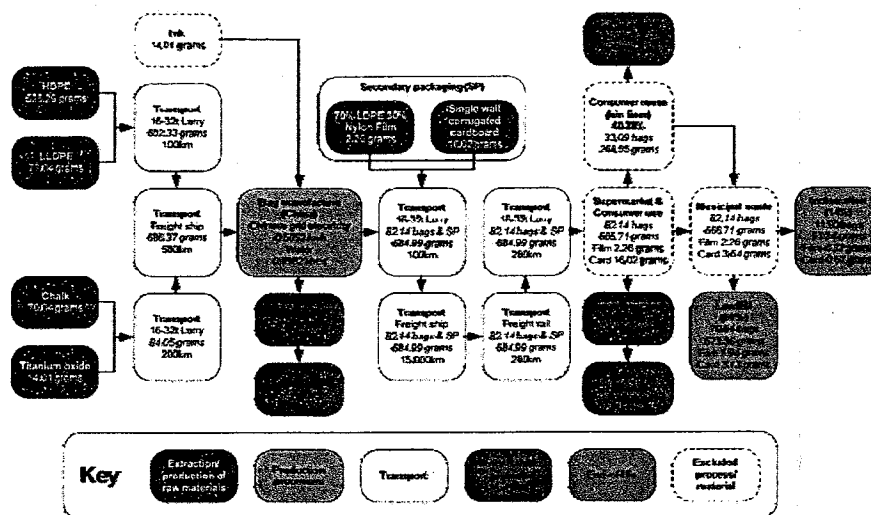
Tradução no.3240, página 6152

Livro no. 16

19 de maio de 2011

C.6 Diagramas de ciclo de vida

Página | 97



Tradução da tabela: (Horizontal) 1ª linha: - Tinta 14.01 gramas - Sacos HDPE evitados 202.23 g 2ª linha: - HDPE 525.29 gramas - LLDPE 77.04 g - Transporte 16-32 t – caminhão 602.33 g – 100 km - Embalagem secundária (SP): - 70% LDPE - Filme de nylon – 2.26 g - Papelão enrugado parede única 16.02 g - Reutilização do consumidor (forração de cestos de lixo) 33.09 sacolas 268.55 g	3ª linha: - Transporte - Frete de navio 686,37 gramas 500 km - Fabricação de sacolas – China 0.5052 kwh - Água 0.8982 litros - Transporte 16-32 t – caminhão 82.14 sacolas & SP 684.99 g – 100 km - Transporte 16-32 t – caminhão 82.14 sacolas & SP 684.99 g – 200 km - Uso: supermercado e consumidor 82.14 sacolas - 666.71 gramas - Filme: 2.26 gramas - Papelão: 16.02 gramas - Resíduo municipal 82.14 sacolas - 666.71 gramas - Filme: 2.26 gramas - Papelão: 3.64 gramas - Incineração (14%) 11.50 sacolas – 93.34 gramas - Filme: 0.32 gramas - Papelão: 3.13 gramas	4ª linha: - Giz 70.04 g - Óxido titânio 14.01 g - Transporte 16-32t Caminhão 84.05 g – 200 km - Produtos de reciclagem rejeitados 33.68 g - HDPE evitado 30.31 g - Transporte - Frete de navio 82.14 sacolas & SP 684.99 g – 15.000 km - Transporte - Frete ferroviário 82.14 sacolas & SP 684.99 g – 280 km - Reciclagem de papelão (77.3%) – 12.38 g - Placa essencial evitada 9.91 g - Aterro (86%) 70.64 sacolas 573.36 g - Filme: 1.94 g - Papelão: 3.13 g
Legenda: - Extração/produção de matérias primas - Processos de produção	- Transporte - Reciclagem e produtos evitados - Final de vida	- Processos e materiais excluídos

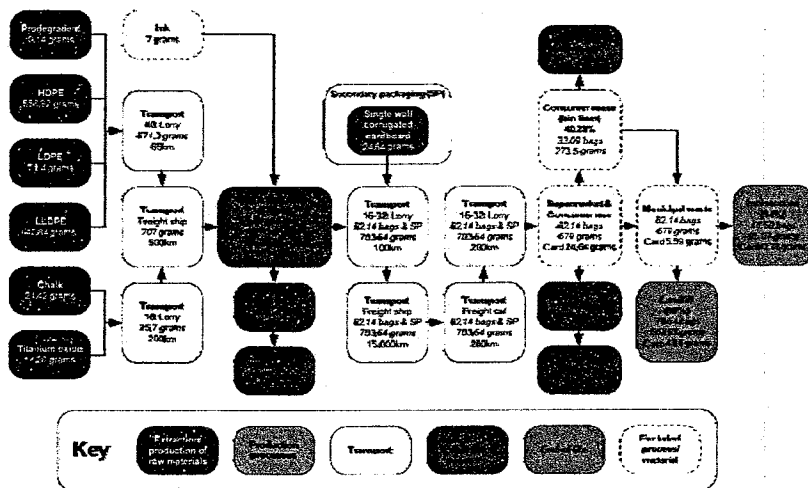
Figura C.6.1 Ciclo de vida da sacola de HDPE.

 Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114 Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br	Folha nº <u>98</u> de <u>118</u> do Processo nº <u>01-170/11</u> Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204	
	Registro Geral nº 7.907.180-6	C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6153

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 98

Tradução da tabela: (Horizontal) 1ª linha: - Pró-degradante 0.14 g - Tinta 7g - Sacos de lixo de HDPE evitados 202.23 g 2ª linha: - HDPE 556.92 g - LDPE 71.4 g - Transporte 40 t – caminhão 671.3 g – 65 km - Embalagem secundária (SP): Papelão enrugado de parede única 24.64 g - Reutilização do consumidor (forração de cestos de lixo) 40.28% 33.09 sacolas 273.5 g	3ª linha: - LLDPE 42.84 g - Transporte Frete de navio 707 g 500 km - Fabricação de sacolas – China Eletricidade chinesa 0.52506 kwh Água 0.93344 litros - Transporte 16-32 t – caminhão 82.14 sacolas & SP 703.64 g – 100 km - Transporte 16-32 t – caminhão 82.14 sacolas & SP 703.64 g – 200 km - Uso: supermercado e consumidor 82.14 sacolas - 679 gramas Papelão: 24.64 gramas - Resíduo municipal 82.14 sacolas - 679 gramas Papelão: 5.59 gramas - Incineração (14%) 11.50 sacolas – 95.07 gramas Papelão: 0.78 gramas	4ª linha: - Giz 20.42 g - Óxido de titânio 14.28 g - Transporte 16 t Caminhão 35.7 g – 200 km - Produtos de reciclagem rejeitados 35 g - HDPE evitado 31.5 g - Transporte Frete de navio 82.14 sacolas & SP 703.64 g – 15.000 km - Transporte Frete ferroviário 82.14 sacolas & SP 703.64 g – 280 km - Reciclagem de papelão (77.3%) – 19.05 g - Placa essencial evitada 15.24 g - Aterro (86%) 70.64 sacolas 583.93 g - Papelão: 4.81g
Legenda: - Extração/produção de matérias primas - Processos de produção	- Transporte - Reciclagem e produtos evitados - Final de vida	- Processos e materiais excluídos

Figura C.6.2 Ciclo de vida da sacola de HDPE com aditivo pró-degradante.

CMC n° 133.114

Process

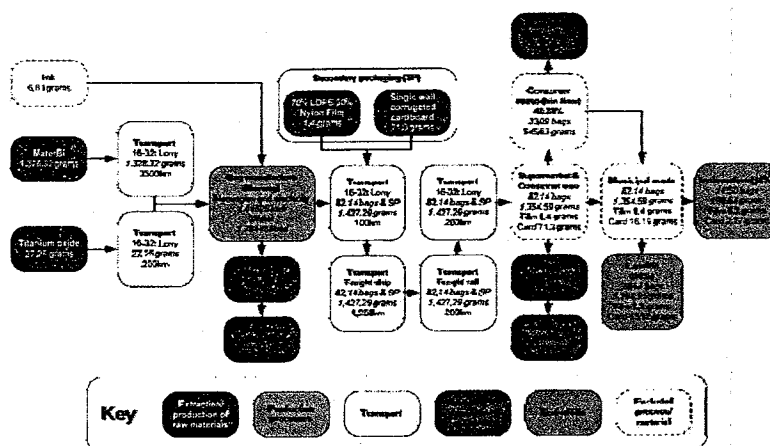
Inamar A. de Sousa Jr.
REG. 101204

Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

19 de maio de 2011



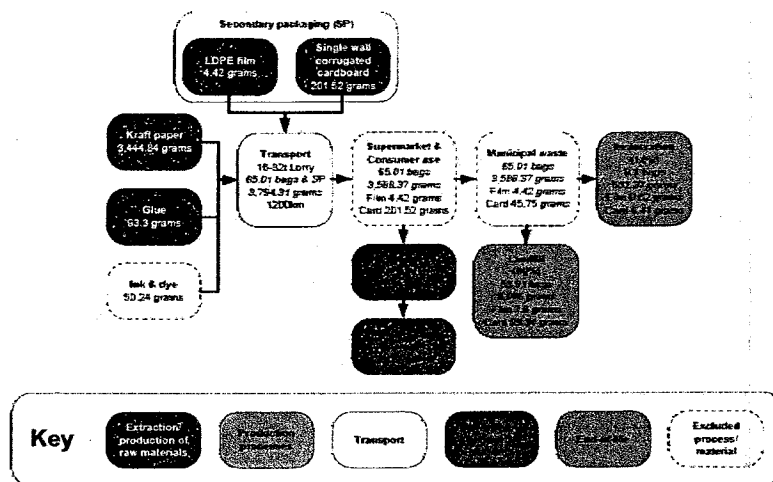
	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 100 de 120
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP			
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			
C.P.F. nº 880.032.998-53			

Registro Geral nº 7.907.180-6

Tradução no.3240, página 6155

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 100

Tradução da tabela: (Horizontal) 1ª linha: - Embalagem secundária (SP) - Filme LDPE 4.42 g - Papelão enrugado de parede única 201.52 2ª linha: - Papel Kraft 3.444.84 g - Cola 93.3 g - Transporte 16-32 t - caminhão 65.01 sacolas & SP 3.794.31 g - 1.200 km - Uso: supermercado e consumidor 65.01 sacolas - 3.588.37 gramas - Filme: 4.42 gramas - Papelão: 201.52 gramas - Resíduo municipal 65.01 sacolas - 3.588.37 gramas - Filme: 4.42 gramas - Papelão: 45.75 gramas - Incineração (14%) 9.1 sacolas - 502.37 gramas - Filme: 0.62 gramas - Papelão: 6.41 gramas	3ª linha: - Tinta e corante 50.24 g - Reciclagem de papelão (77.3%) 155.78 g - Placa essencial evitada 124.62 g - Aterro (86%) 55.91 sacolas 3.086 g - Filme: 3.8 g - Papelão: 39.34 g	4ª linha: - Produtos de reciclagem rejeitados 7.79 g - MaterBi evitado - 7.1 g - Transporte - Frete de navio 82.14 sacolas & SP 1.427.29 g - 1.200 km - Transporte - Frete ferroviário 82.14 sacolas & SP 1.427.29 g - 200 km - Reciclagem de papelão (77.3%) 55.11 g - Placa essencial evitada 44.09 g - Aterro (86%) 70.64 sacolas 1.164.95 g - Filme: 1.2 g - Papelão: 13.92g
Legenda: - Extração/produção de matérias primas - Processos de produção	- Transporte - Reciclagem e produtos evitados - Final de vida	- Processos e materiais excluídos

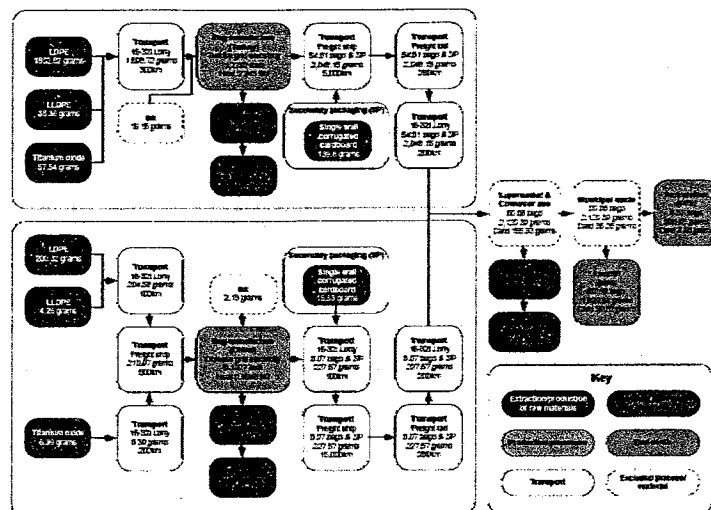
Figura C.6.4 Ciclo de vida da sacola de papel.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		folha nº 01 de 121
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		PROCESSO nº 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Assinatura [Assinatura]
	Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone/Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br		RE nº 101204
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6156

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 101

Tradução da tabela: (Horizontal) 1ª linha: - LDPE 1802.82 g - Transporte 16-32 t – caminhão 1.898.72 g - 300 km - Fabricação de sacolas – Turquia - Eletricidade turca 1.7792 kwh - Calor 2.743 MJ - Transporte - Frete de navio 54.61 & SP - 2.04815 g – 5.000 km - Transporte - Frete ferroviário 54.61 & SP - 2.04815 g – 280 km 2ª linha: - LLDPE 38.36 g - Óxido de titânio 57.54 g - Tinta 19.18 g - Produtos de reciclagem rejeitados 9.55 g - LDPE evitado 8.59 gramas - Embalagem secundária (SP) - Papelão enrugado de parede única 139.8 g - Transporte 16-32 t – caminhão 2.048.15 g – 200 km	3ª linha: - LDPE 200.32 g - LLDPE 4.26 g - Transporte 16-32 t – caminhão 204.58 g - 100 km - Tinta 2.13 g - Embalagem secundária (SP) - Papelão enrugado de parede única 15.53 g 4ª linha: - Transporte - Frete de navio 210.97 g - 500 km - Fabricação de sacolas – China - Eletricidade chinesa 0.1977 kwh - Calor 0.3048 MJ - Transporte 16-32 t – caminhão 6.07 sacolas & SP - 227.57g – 100 km - Transporte 16-32 t – caminhão 6.07 sacolas & SP - 227.57g – 200 km	5ª linha: - Óxido de titânio 6.39 g - Transporte 16-32 t – caminhão 6.39 g – 200 km - Produtos de reciclagem rejeitados 1.06 g - LDPE evitado 0.95 gramas - Transporte - Frete de navio 6.07 sacolas & SP - 227.57 – 15.000 km - Transporte - Frete ferroviário 6.07 sacolas & SP - 227.57 g – 380 km Quadro externo: 1ª linha: - Uso: supermercado e consumidor 60.68 sacolas - 2.120.39 gramas - Papelão: 155.33 gramas - Resíduo municipal 60.68 sacolas - 2.120.39 gramas - Papelão: 35.25 gramas - Incineração (14%) 8.50 sacolas – 296.85 gramas - Papelão: 4.93 gramas 2ª linha: - Reciclagem de papelão (77.3%) 120.08 g - Placa essencial evitada 109.13 g - Aterro (86%) 52.18 sacolas - 1.823.54 g - Papelão: 30.32 gramas
Legenda: - Extração/produção de matérias primas - Processos de produção	- Transporte - Reciclagem e produtos evitados - Final de vida	- Processos e materiais excluídos

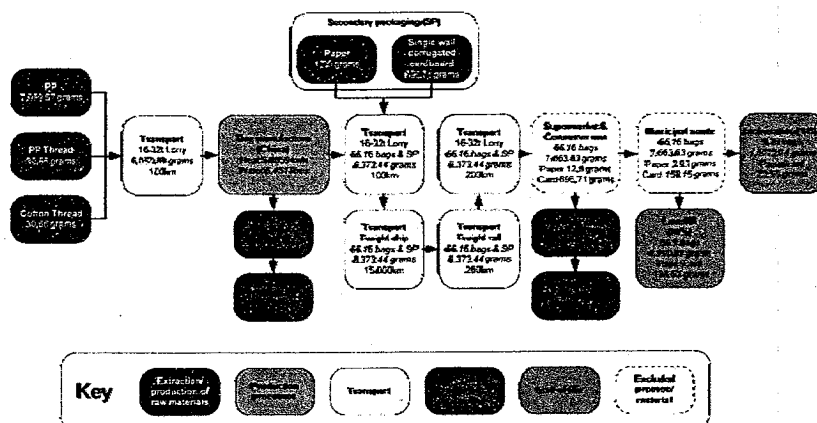
Figura C.6.5 Ciclo de vida da sacola de LDPE.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha n.º 102 de 122
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo: 01-170/10
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inam: A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		R: G. 101204
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6			C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6157

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 102

Tradução da tabela: (Horizontal) 1ª linha: - Embalagem secundária (SP) ▪ Papel 12.9 gramas ▪ Papelão enrugado de parede única 696.71 g 2ª linha: - PP 7.989.57 g - Linha de PP 30.66 g - Linha de algodão 30.66 g - Transporte 16-32 t - caminhão 8.050,89 g - 100 km - Fabricação de sacolas - China Calor 5.8059 MJ - Água 6.451 litros - Transporte 16-32 t - caminhão 66.16 sacolas & SP 8.373.44 g - 100 km - Transporte 16-32 t - caminhão 66.16 sacolas & SP 8.373.44 g - 200 km - Uso: supermercado e consumidor 66.16 sacolas - 7.663.83 gramas - Papel: 12.9 gramas - Papelão: 696.71 gramas - Resíduo municipal 66.16 sacolas - 7.663.83 gramas - Papel: 2.93 gramas - Papelão: 158.15 gramas - Incineração (14%) 9.26 sacolas - 1.1072.94 gramas - Papel /papelão: 22.55 gramas	3ª linha: - Reciclagem de produtos rejeitados 387.06 g - PP evitado 348.36 g - Transporte - Frete de navio 66.16 sacolas & SP 8.373.44 g - 15.000 km - Frete ferroviário 66.16 sacolas & SP 8.373.44 g - 280 km - Reciclagem de papelão e papel (77.3%) 548.53 g - Placa essencial evitada 438.82 g - Aterro (86%) 56.9 sacolas 6.590.89 g - Papel/papelão 138.53 g
Legenda: - Extração/produção de matérias primas - Processos de produção	- Transporte - Reciclagem e produtos evitados - Final de vida

Figura C.6.6 Ciclo de vida de sacola de PP não tecido.



Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP
Fone/ Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br

Processo 01-170/10
CMC nº 133.114
C.P.F. nº 880.032.998-53

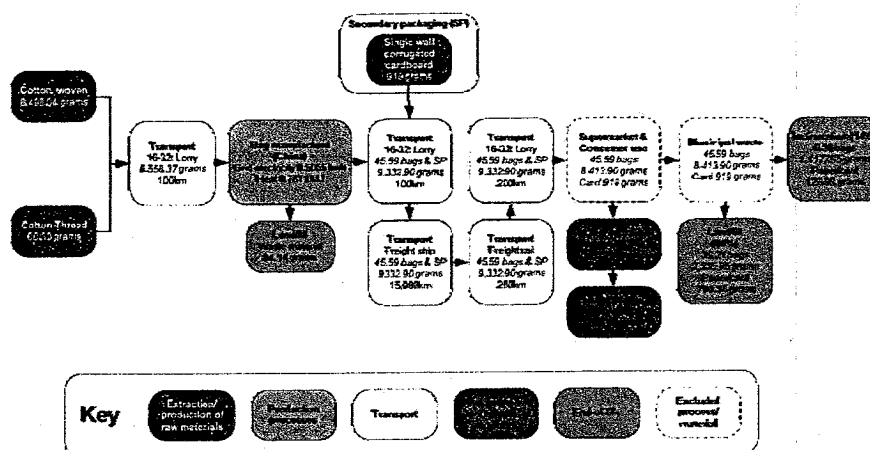
Registro Geral nº 7.907.180-6

103 Anís. 124
01-170/10
101204

Tradução no.3240, página 6158

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 103

Tradução da tabela: (Horizontal) 1ª linha: - Embalagem secundária (SP) • Papelão enrugado de parede única 919 g 2ª linha: - Algodão, tecido 8.498.04 g - Linha de algodão 60.33 g - Transporte 16-32 t - caminhão 8.558.37 g - 100 km - Fabricação de sacolas - China Eletricidade 0.5055 kwh Calor 0.7811 MJ - Transporte 16-32 t - caminhão 45.59 sacolas & SP 9.332.90 g - 100 km - Transporte 16-32 t - caminhão 45.59 sacolas & SP 9.332.90 g - 2 km - Uso: supermercado e consumidor 45.59 sacolas - 8.413.90 gramas Papelão: 919 gramas - Resíduo municipal 45.59 sacolas - 8.413.90 gramas Papelão: 919 gramas - Incineração (14%) 6.38 sacolas - 1.1177.95 gramas Papel /papelão: 128.66 gramas	
3ª linha: - Aterro Material de descarte 84.14 g - Transporte Frete de navio 45.59 sacolas & SP 9332.90 g - 15.000 km - Transporte Frete ferroviário 45.59 sacolas & SP 9332.90 g - 280 km - Reciclagem de papelão e papel (77.3%) 710.39 g - Placa essencial evitada 568.31 g - Aterro (86%) 39.21 sacolas 7.235.95 g Papel/papelão 790.34 g	

Legenda: - Extração/produção de matérias primas - Processos de produção	- Transporte - Reciclagem e produtos evitados - Final de vida	- Processos e materiais excluídos
--	---	-----------------------------------

Figura C.6.7 Ciclo de vida da sacola de algodão.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº <u>104</u> de <u>125</u>
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo <u>01-170/10</u>
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inam A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		R. G. 101204
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP			
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6159

Livro no. 16

19 de maio de 2011

C.7 Referências

Althaus H.-J., Werner F., Stettler C., and Dinkel F. (2007) *Life Cycle Inventories of Renewable Materials*, v2.0, Ecoinvent Report No. 21, Switzerland.

Boustead, I. (1997) *Eco-profiles of the European Plastics Industry*. Polymer Conversion. Report 10, Brussels.

Boustead, I. (2005) *Eco-profiles of the European Plastics Industry*, PlasticsEurope, Belgium.

Hill, U., CEPI Eurokraft, *personal email communication* (July 2006 and April 2007).

FEFCO, Groupment Ondule and Kraft Institute (2006) *European database for corrugated board life cycle studies*, Paris.

Habersatter et al. (1998) *Okoinventare fur Verpackungen*. BUWAL Schriftenreihe Umwelt Nr. 250, BUWAL, Bern.

Kooistra K.J., Pyburn R., Termorshuizen A.J. (2006) *The sustainability of cotton, consequences for man and environment*, Wageningen University Report 223, The Netherlands.

Novamont (2008) Environmental Product Declaration of Mater-Bi NF07U (EPD Validated) Retrieved from http://bio4eu.jrc.ec.europa.eu/documents/e_epd102.pdf

Weström, P. and Löfgren, C., 2005. *Life Cycle Inventory for paper sacks*, CEPI Eurokraft and Eurosac, Sweden.

Wiegmann K. (2002) *Anbau und Verarbeitung von Baumwolle – Dokumentation der GEMIS Daten*, Öko-Institut e.V., Germany.

Página | 104

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte	
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês	
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP		Processo
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		105 AM 126
		01-170/11
		101204

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6160

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Página | 105

Anexo D

Descrição de categorias de impacto

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº <u>104</u> de <u>127</u>
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo <u>01-170/11</u>
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar <u>A. de Sousa Jr.</u>
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		REG. 101284
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6161

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Depleção abiótica

O que é? Essa categoria de impacto se refere à depleção de recursos não vivos (abióticos) tais como combustíveis fósseis, minerais, argila e turfa.

Página | 106

Como é mensurada? A depleção abiótica é mensurada em quilograma de equivalentes de antimônio (Sb)

Potencial de aquecimento global

O que é? O potencial de aquecimento global é uma medida de quanto de certa massa de um gás de efeito estufa (por exemplo, CO₂, metano, óxido nitroso) presumidamente contribui para o aquecimento global. O aquecimento global ocorre devido a um aumento na concentração atmosférica de gases de efeito estufa, que muda a absorção da radiação infravermelha na atmosfera, conhecida como radiativa, forçando mudanças nos padrões climáticos e temperaturas médias globais mais altas.

Como é mensurado? O potencial de aquecimento global é mensurado em termos de equivalentes de CO₂.

Oxidação fotoquímica

O que é? A formação de neblina com fumaça (smog) oxidante fotoquímica é o resultado de reações complexas entre NO_x e VOCs sob ação da luz do sol (radiação UV), que leva à formação de ozônio na troposfera. O fenômeno de neblina com fumaça depende de condições meteorológicas e histórico de concentrações de poluentes.

Como é mensurada? É mensurada usando-se o potencial de criação foto-oxidante (POCP), que é normalmente expresso em equivalentes de etileno.

Eutroficação

O que é? É causada pela adição de nutrientes ao solo ou ao sistema de água, que leva a um aumento de biomassa, danificando outras formas de vida. O nitrogênio e o fósforo são os dois nutrientes mais implicados na eutroficação.

Como é mensurada? A eutroficação é mensurada em termos de equivalentes de fosfato (PO₄³⁻).

Acidificação

O que é? Resulta da deposição de ácidos, que leva à diminuição de pH, diminuição do conteúdo de mineral do solo, e aumento de concentrações de elementos potencialmente tóxicos na solução do solo. Os principais poluentes acidificantes são SO₂, NO_x, HCL e NH₃.

Como é mensurada? A acidificação é mensurada em termos de equivalentes de SO₂.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº	107	Arq. 128
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo	01-170/11	
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Inamar A. de Souza Jr. REG. 101204		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53		

Tradução no.3240, página 6162

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Toxicidade

O que é? Toxicidade é o grau no qual algo pode produzir doença ou dano a um organismo exposto. Há 4 tipos de toxicidade: toxicidade humana, ecotoxicidade terrestre, ecotoxicidade aquática marinha e ecotoxicidade aquática de água doce.

Página | 107

Como é mensurada? A toxicidade é mensurada em termos de equivalentes de diclorobenzeno.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº	108	415	128
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo	01-170/11		
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar	A. de Sousa Jr.		
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		CMC nº 133.114	REG. 101204		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br						
Registro Geral nº 7.907.180-6			C.P.F. nº 880.032.998-53			

Tradução no.3240, página 6163

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Página | 108

Anexo E

Comentários de Colegas Revisores

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº <u>109</u> de <u>130</u>
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo nº <u>01-170/11</u>
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inama A. de <u>Souza Jr.</u>
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		R. G. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6164

Livro no. 16

19 de maio de 2011

E.1 Comentários gerais

Acreditamos que este é um estudo muito claro e bem apresentado, conduzido de forma muito profissional; os resultados são apresentados de forma equilibrada. Consideramos algumas questões importantes, referentes a:

Página | 109

- Suposições sobre reciclagem, e especialmente como os benefícios da reciclagem são levados em conta
- Falta de reflexão sobre o uso da terra e o consumo da água

E.2 Comentários por capítulo

As seguintes seções resumem os comentários específicos feitos na revisão dos colegas. A resposta dos autores é mostrada em vermelho.

E.2.1 Capítulo 1 Introdução

Comentário 2.1.1 – Seleção de alternativas.

Por que não foi incluída uma sacola de HDPE com conteúdo reciclado? A sacola da Sainsbury amostrada no relatório teria sido uma sacola 33% reciclada (ela foi lançada em 6 de setembro e percorreu a nação no início de 2007). Isso coincide com a cronometragem em que o fluxo de referência foi definido (Parágrafo 3.1), então essa pode ser a razão, mas isso deveria ser explicado. Entretanto, uma análise adicional revelou que de acordo com as páginas 77 e 78 – a “estrutura da amostra de teste” foi realizada entre 21 de novembro e 9 de dezembro de 2007. Em B.3 é dito que a mensuração das sacolas pela Pira foi em março de 2008 – isso indicaria que a verdadeira sacola da Sainsbury teria sido uma sacola reciclada.

O objetivo do estudo foi fornecer uma análise de uma sacola para transporte de compras de HDPE média durante o período de referência. A estrutura do relatório tem a finalidade de oferecer uma análise exata das sacolas para transporte de compras em 2006/07, e uma idéia teórica de como a reciclagem afetaria aqueles resultados. Portanto, não foram incluídos conteúdos reciclados em qualquer uma das sacolas consideradas, mas a evitação de materiais similares durante a reciclagem no final de vida foi incluída para mostrar as implicações da reciclagem e o conteúdo reciclado. Fica claro que isso exigiu maior clarificação dentro do relatório, e que, portanto, afirmamos que o objetivo da análise de sensibilidade era mostrar o efeito da reciclagem nas fases de início e final de vida. Um comentário foi também adicionado para declarar que o conteúdo reciclado não foi incluído no inventário, e o motivo.

Comentário 2.1.2 – Cota de mercado e representatividade

Não está claro no relatório se os produtos estudados são alternativas “reais”. Algumas como a sacola de papel ou de goma, parecem ter uma participação real no mercado muito baixa (se houver essa participação). Isso nos faz imaginar quão realistas são os dados referentes ao comportamento do usuário e alguns dos dados que representam produção e logística. Seria agregado valor se as participações reais de mercado fossem acrescentadas e depois discutidas.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 110
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6165

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Nem a sacola de papel, nem a sacola de goma foram usadas nos supermercados do Reino Unido durante o período de referência. O relatório reconheceu que esses tipos de sacolas tiveram ou poderiam ter um papel no uso da sacola, e que, portanto, é necessário ter atenção. Sua inclusão não foi influenciada pelo uso corrente ou pela participação no mercado e isso se tornou mais explícito dentro do relatório. Devido ao seu baixo uso foi também difícil encontrar amostras precisas. As amostras usadas foram selecionadas com base na similaridade da sua capacidade com as sacolas atuais de supermercado e, portanto, representam a referência mais exata possível. Essa informação foi também acrescentada ao relatório.

Página | 110

Comentário 2.1.3 - Outras sacolas

Não há menção acerca de *produce/deli bags*; não estamos seguros se vale a pena mencioná-las? O fato de não mencionar essas sacolas poderia supor que a definição "sacolas para transporte de compras de supermercado" engloba tudo. Obviamente, as sacolas muito finas são usadas para evitar contaminação de carnes, queijos e peixes - a sacola do tipo HDPE é infinitamente mais leve do que as outras opções. Elas também são usadas para embalar frutas frescas para evitar a necessidade de ter somente produtos pré-embalados em bandejas, *flow-wraps* ou *blisters*. Na Irlanda, para fins do imposto sobre sacolas, estas foram diferenciadas por meio das suas dimensões. Em um relatório que tenciona ser usado como base para estabelecer políticas, seria muito útil tornar explícito que esse estudo não é relevante para outros tipos de sacolas.

O relatório foi emendado para clarificar a diferença entre sacolas para transporte de compras e *produce/deli bags*.

E.2.2 Capítulo 2 Definição de objetivos

Comentário 2.2.1 - Processo de revisão crítica (seção 2.2)

Por favor, esclareçam o termo "integrado" na última sentença de 2.2; penso que é melhor simplesmente declarar que o presidente revisou e comentou o objetivo e o escopo.

O relatório foi emendado para incluir essa mudança.

E.2.3 Capítulo 3 Escopo

Comentário 2.3.1 - Fluxo de referência (seção 3.2)

O fluxo de referência se refere à situação há 4 anos, que nós entendemos ser devido ao longo tempo necessário para o estudo. Seria bom fazer um comentário genérico descrevendo o quanto isso ainda é representativo agora.

Foi acrescentado um comentário genérico para afirmar que embora as composições das sacolas tenham mudado nos últimos anos, os fluxos de referência para tipos de sacolas comuns não terá mudado de forma significativa. O uso da sacola foi reduzido desde o período de referência, mas isso se deve à reutilização da sacola, e não devido às mudanças nos hábitos dos outros consumidores (por exemplo, comprar menos). Foi adicionado também um comentário para mencionar o grande desenvolvimento em biopolímeros, que pode haver resultado em mudança mais significativa.

Comentário 2.3.2 - Itens por sacola (Tabela 3.1)

Nós não entendemos como foram coletados os dados para essa tabela. O texto e o anexo B mostram um estudo bastante detalhado sobre as sacolas de HDP e LDPE (realmente único), mas não fica claro como o número de itens em uma sacola de papel ou goma foi determinado. Isso naturalmente é importante, uma vez que é a base para a comparação.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Processo nº 01-170/11
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Inamir A. de Sousa Jr. REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			C.P.F. nº 880.032.998-53
Registro Geral nº 7.907.180-6			

Tradução no.3240, página 6166

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Nessa seção fez-se referência ao anexo B, e mais detalhes foram acrescentados ao anexo, com relação ao cálculo da capacidade e do peso das sacolas de papel e de goma. Isso estabelece que se nem a sacola de papel, nem a de goma-poliéster estavam disponíveis nos supermercados do Reino Unido, e ambas foram usadas em uma variedade de diferentes aplicações e, portanto, tinham uma grande variedade de características de peso e volume, uma única sacola foi selecionada com atributos físicos similares aos das outras sacolas consideradas, para representar cada um dos tipos dessas sacolas.

Página | III

Comentário 2.3.3 - Alocação (seção 3.4)

O texto nesta seção não representa realmente o que é feito de fato no estudo, conforme descrito em 4.5, no qual se oferece muito mais detalhes e especificidade; recomendamos alinhar essas idéias. Ou ao menos fazer referência à seção 4.5.

O relatório foi emendado para assegurar que a seção 4.5 seja referência na seção 3.4, e mais detalhes foram fornecidos sobre os métodos de alocação utilizados.

Comentário 2.3.4 - Alocação (seção 3.4)

A reutilização primária não é discutida para sacolas HDPE e goma, mas na seção 4.5 isso parece ser levado em conta.

O terceiro item da lista dessa seção afirma que a expansão do sistema está incluída para a "produção evitada de sacos de lixo quando as sacolas para transporte de compras são reutilizadas em outras aplicações". Dentro do relatório isso é definido como reutilização secundária (isto é, reutilização em outra aplicação) e, portanto, uma sentença adicional foi acrescentada, declarando isso com relação às sacolas de HDPE e de goma.

Comentário 2.3.5 - Alocação (seção 3.4)

A escolha de pressupor evitação direcionada da produção primária quando o plástico é reciclado, é altamente otimista. Por diversas razões:

- O trabalho de Schmidt e Stömberg mencionado no texto refere-se ao problema de que na reciclagem de plásticos, a demanda e não a coleta e fornecimento determinam a taxa de reciclagem do plástico.
- O "excesso de oferta" de plásticos coletados é usado para fazer produtos de valor muito baixo, como postes e móveis de rua. Quando muito, eles evitam a produção de madeira e concreto, mas não evitarão a produção de quantidades significativas de plástico virgem. No capítulo 4.5 a metodologia é mais bem descrita, declarando suposições sobre perda de material e qualidade que se referem parcialmente a essas observações. Há referência a uma operação em Dumfries, que dizem "aceitar" o LDPE comercial, mas não fica claro o que esse local produz.
- As sacolas de compras pós-consumo são impressas, e é provável que com frequência contenham alguns materiais não desejáveis; isso tornaria muito difícil a utilização de sacolas de compras como plásticos de alto valor. Os resíduos de plástico criados durante a produção de sacolas de compras, como os resíduos que ocorrem quando as alças são retiradas, podem na verdade ser reutilizados, e são frequentemente reutilizados na extrusão da sacola. Nesse caso, suposições fechadas podem ser feitas e esse tipo de reciclagem evita o uso de material virgem.

Nesse estudo não há alternativas feitas de plástico reciclado (a não ser que a sacola do supermercado Sainsbury esteja incluída). Nesse caso haveria uma contagem dupla. Uma sacola feita de plástico reciclado, no final evitaria plástico virgem. Isso pode levar à estranha conclusão de que a carga ambiental dessa sacola reciclada é negativa²³. Isso é contraditório, pois implica que quanto mais as sacolas são usadas, mais limpo o ambiente fica.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 112 Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6167

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Para o papel, a suposição é mais realista: papel reciclado pode realmente substituir o papel virgem até certo ponto.

Um dos objetivos de incluir a produção evitada de plásticos durante a análise de sensibilidade foi mostrar o impacto da reciclagem, e também mostrar o efeito potencial do conteúdo reciclado. Conforme afirmado nos comentários dos colegas revisores, a inclusão do conteúdo reciclado no inventário teria dobrado a contagem desse efeito. Para oferecer maior simplicidade foi, portanto, decidido incluir apenas o efeito da reciclagem no final da vida e dentro de uma análise de sensibilidade separada, por essa razão apresentando um "caso pior" para cada tipo de sacola nos resultados principais. Isso ficou claro no relatório. Maiores detalhes sobre as suposições de final de vida para reciclagem de pós-consumo tais como perda de desempenho, foram acrescentados para dar maior clareza a esse assunto. A referência ao trabalho de Schmidt e Stömberg foi também colocada em um contexto mais claro dentro do relatório. Os motivos por trás da inclusão da produção evitada de plástico de reciclagem de sacolas encontram-se na resposta ao comentário 2.5.2.

Página | 112

Comentário 2.3.6 - Alocação (seção 3.4)

A incineração de resíduos de fato leva à produção de energia, mas aqui também não está claro por que isso seria levado em conta. A recuperação de energia é um mérito do incinerador de resíduos e não da sacola plástica. Há também uma contagem dupla, pois a energia da incineração de resíduos está também incluída na mistura de produção de energia (embora a cota seja pequena; portanto esse efeito é limitado).

Nenhuma das sacolas consideradas foi produzida no Reino Unido, e todas foram usadas para gerar energia nos incineradores do Reino Unido. Portanto, essas sacolas não seriam usadas como matéria prima nas plantas de conversão de resíduos sólidos em energia (WtE) nos países de produção. Isso está mais explícito no relatório, e há também mais informações sobre os dados históricos usados para modelar a incineração dos resíduos.

Comentário 2.3.7 - Alocação (seção 3.4)

A tabela 3.2 também se refere à compostagem. Não está claro se foi afirmado que há benefícios para o composto produzido.

Isso foi esclarecido no relatório.

Comentário 2.3.8 - Avaliação de impacto: potencial de aquecimento global (seção 3.7.1)

Não está claro o porquê de começar a discutir reutilização nesta seção.

²³ Suponha que a produção de material virgem tenha uma carga de 100 pontos por quilo, e a coleta e reciclagem de plástico secundário tenha uma carga de 20 pontos. Se todos os outros processos em todo o ciclo de vida tivessem uma carga ambiental de 30 pontos, a carga ambiental total ficaria $20 + 30 - 100 = -50$. Assim, quanto mais sacolas são usadas, mais limpo fica o ambiente.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº	113 de 134
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo	01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inamar	A. de Sousa Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		CMC nº 133.114	REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br				
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53		

Tradução no.3240, página 6168

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Uma discussão sobre exclusão/inclusão da reutilização primária foi acrescentada ao relatório anteriormente.

Comentário 2.3.9 - Avaliação de impacto: potencial de aquecimento global (GWP) (seção 3.7.1)

Página | 113

Aparentemente, a absorção de carbono biogênico foi excluída e foi feita uma afirmação de que o carbono biogênico é visto como carbono neutro. Gostaríamos de ver mais alguns detalhes, por exemplo, o metano biogênico também foi excluído? Ou, é fato que a geração do metano biogênico contribui significativamente para o efeito de mudança do clima?

A alteração de diferentes fatores de caracterização foi esclarecida nessa seção.

Comentário 2.3.10 - Avaliação de impacto: outras categorias de impacto (seção 3.7.2)

Achamos difícil aceitar a exclusão dos impactos do uso da terra em um estudo onde estão envolvidos produtos de papel, PLA e algodão; faltam também dados sobre o impacto da água. O método CML recomenda uma maneira simples de lidar com isso, acrescentando a ocupação da terra como *area* time*.

A *Environment Agency* deixou claro que o uso da terra e da água não eram categorias de impacto de interesse para eles neste estudo, por causa das dificuldades em obter dados precisos, verificados. Entretanto, o uso da terra foi incluído na análise de sensibilidade com o uso do método eco-indicator 99, e isso foi declarado no texto.

Comentário 2.3.11 - Revisão crítica (seção 3.10)

Esse parágrafo discute o mesmo tópico discutido que o capítulo 2. Sugerimos discuti-lo aqui ou no capítulo 2.

Essa seção sobre processo de revisão crítica foi movida para o capítulo 2.

E.2.4 Capítulo 4 Análise de inventário

Comentário 2.4.1 - Especificações de material (Tabela 4.1)

Não obstante as especificações serem amplas, e esse item representar sacolas da amostragem realizada, se a embalagem à vácuo para 1.000 sacolas de HDPE for de 8.5 quilos para 500 sacolas de goma (que são mais grossas), 8.5 gramas parece errôneo - talvez devesse ser 85 gramas?

A sacola de HDPE é embalada usando-se 390 gramas de papelão e 55 gramas de filme por 1.000 sacolas. Em contraste, a sacola de goma é embalada usando-se 868 gramas de papelão e 17 gramas de filme para 1.000 sacolas. Embora o filme seja mais baixo, o papelão é significativamente mais alto e, portanto, pensamos que se toda embalagem secundária for considerada, ela oferece uma indicação razoável das exigências de cada sacola.

Comentário 2.4.2 - Especificações de material (seção 4.1)

Como foi notado no capítulo 1, algumas alternativas, como papel e goma-poliéster parecem ter uma participação de mercado muito baixa; quão representativos são esses dados? Por exemplo, o Kraft é suficientemente forte para ser usado em uma sacola de papel para transporte de compras? Ele teria que ser laminado, e para ser equivalente a outras sacolas, ter alças, o que aumentaria seu peso de forma significativa.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114	Folha nº 114 de 135 Processo 01-170/16 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone/Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br	

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6169

Livro no. 16

19 de maio de 2011

O peso representa a quantia total de material exigida para fornecer a capacidade declarada para cada tipo de sacola, com base nas amostras usadas. Conforme afirmado, foram acrescentados mais detalhes no anexo B, a respeito de como as amostras foram selecionadas.

Comentário 2.4.3 - Especificações de material (Tabela 4.1)

Página | 114

Editorial; Falta a palavra "tinta" nos dois espaços centrais, e provavelmente falta a expressão "linha de algodão" no espaço inferior

A tabela foi movida para o anexo e corrigida.

Comentário 2.4.4 - Processos de produção de sacola (seção 4.2)

Parágrafo 3, linha 3. Deveria ser: "90% das sacolas de LDPE são produzidas na Europa, especialmente na Turquia e na Alemanha, e 10% no Oriente Médio, especialmente Malásia e China". A última sentença, que se refere ao uso de máquinas de costura manuais não parece apropriada.

O texto dessa seção foi mudado. Entretanto, o objetivo dessa sentença foi estabelecer as suposições feitas em locais de fabricação de sacolas, e não fazer referência à cota exata (isto é, isso foi "baseado em conversas com especialistas"). Portanto, somente a Turquia e a China foram modeladas, e isso foi agora esclarecido no texto. A referência sobre costura manual também foi retirada.

Comentário 2.4.5 - Processos de produção de sacolas (seção 4.2)

Parágrafo 2, linha 4, deveria ser: "A Europa é o principal produtor, especialmente a Turquia e a Alemanha".

O texto foi modificado.

Comentário 2.4.6 - Processos de produção de sacolas (Tabela 4.2)

Não ficou claro o que acontece com os resíduos reportados na última coluna; com frequência resíduos de plástico, brancos, e não coloridos, são reutilizados, o que evita a produção primária. Favor esclarecer.

A produção de resíduos para todas as opções de sacolas (excluindo as sacolas de papel e de algodão) é reciclada e inclui produtos evitados, conforme salientado nos diagramas de processo do anexo C. Isso foi mencionado e comentado no texto.

Comentário 2.4.7 - Final de vida (seção 4.4)

Se as estatísticas do DEFRA para reciclagem de papel no Reino Unido (aplicado para papelão) são números gerais, então ao considerar somente supermercados, os 77.3 podem se subestimados. Isso ocorre porque muitas lojas têm compactadores/bailers, e vendem sucata enrugada - devido a essa atividade comercial. Esperaríamos que a porcentagem de reciclados por supermercados fosse mais alta (a não ser que certa quantia de sucata reciclada enviada para reciclagem não seja reciclável e, portanto, vá para o aterro. Favor esclarecer.

Foi acrescentado ao relatório um comentário referente à estatística usada. Este afirma que, desde o período de referência, a reciclagem interna de papelão aumentou de maneira significativa. Entretanto, os melhores números referentes à recuperação de papelão para aquele período foram do DEFRA e não foram significativamente diferentes dos números de reciclagem interna geral reportados pelos relatórios dos supermercados.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 115 Processo 01-170/11 Inama A. da Sousa Jr. REG. 101264
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6170

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Comentário 2.4.8 - Final de vida (seção 4.4)

Página 29: deve haver um engano quanto ao tamanho do incinerado - 225.000 não 225 toneladas.

Página | 115

O erro foi corrigido.

Comentário 2.4.9 - Produtos evitados e reciclagem (seção 4.5)

Favor descrever o que a Dumfries produz, e quão realista é a afirmação de que isso evita a produção de plástico virgem. Depois, avaliar o que essas saídas realmente deslocariam para o mercado.

As estimativas para perdas de plástico (10% e 20% para papel) parecem não estar baseadas em qualquer escolha específica.

Foram acrescentados mais detalhes ao relatório, referentes às suposições relativas à reciclagem de final de vida.

Comentário 2.4.10 - Final de vida (seção 4.4)

A sacola de HDPE pró-degradante contendo materiais, e os materiais à base de goma podem realmente perturbar seriamente as operações de reciclagem, caso essas sacolas se tornem um produto de sucesso. O argumento de que no momento elas têm uma participação pequena no mercado não é muito convincente, uma vez que não são dadas informações sobre cotas, e que não há dados sobre se mesmo uma pequena parte pode ter um impacto negativo na reciclagem. É estranho que o comentário seja feito apenas com relação ao material contendo pró-degradante e não ao material à base de goma.

Na tabela 3.2 vimos que goma-poliéster não foi presumida como sendo reciclável mecânico, e achamos que o mesmo é verdade para sacolas com aditivo pró-degradante. Essas sacolas devem ser consideradas como não recicláveis e, pior, como um material que atrapalha a reciclagem.

O relatório foi adaptado a fim de excluir sacolas com pró-degradantes da reciclagem.

E.2.5 Capítulos 5 e 6 Avaliação de impacto e análise de sensibilidade

Comentário 2.5.1 - Comparação de avaliação de impacto

Os revisores têm um problema com a forma como as sacolas são comparadas, uma vez que não foi definida uma base de comparação e, portanto, não há comparação sobre a base de uma unidade funcional. O problema é causado pela falta de estimativas de reutilização real. O número de reutilizações é computado com base na pegada de carbono, mas isso não tem nada a ver com o número real de reutilizações, e não está claro se esses números podem ser obtidos de fato. Reutilizar 14 vezes uma sacola de PP "para toda a vida" parece realista, mas reutilizar uma sacola de papel 4 vezes não. Reutilizar uma sacola de algodão 173 vezes parece muito ambicioso.

Entendemos que é difícil determinar o número verdadeiro de reutilizações, e estamos cientes do estudo Choose to Reuse (Escolha Reutilizar) do WRAP (Programa de Ação de Gastos e Recursos):

[http://www.wrap.org.uk/downloads/Choose to Reuse Report June 2006.c694423a.2998.pdf](http://www.wrap.org.uk/downloads/Choose%20to%20Reuse%20Report%20June%202006.c694423a.2998.pdf)

que tenta descrever as taxas reais de reutilização, mas vimos que esse estudo também não oferece uma resposta clara.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha	116
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Proces	01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inam	A. de Souza Jr.
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742		EG.	101204
CMC nº 133.114				
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP				
Fone / Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br				
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53		

Tradução no.3240, página 6171

Livro no. 16

19 de maio de 2011

O problema de apresentar esses números sem qualquer comentário é que o leitor ainda não sabe qual é a melhor sacola. Entretanto, pode se interpretar que a sacola “para toda a vida” é uma boa alternativa para a sacola de HDPE para pessoas que realmente usam a sacola para “toda a vida” regularmente. Ao mesmo tempo, o estudo pode concluir que a sacola de papel não é uma boa alternativa, já que não é plausível supor que ela pode ser reutilizada, e certamente não 4 vezes. Em outras palavras, o segundo objetivo do estudo, conforme definido no capítulo 2.1 não foi atingido; não há nem mesmo uma tentativa de tentar comparar produtos com base em uma unidade funcional claramente definida, e isso é uma exigência fundamental segundo a norma ISO.

Página | 116

- O parágrafo 4.1.4 da norma 14040 define claramente que todos os resultados de avaliação de estão relacionados à unidade funcional.
- O parágrafo 4.2.3.7 da norma 14044 confirma claramente isso em caso no caso de comparações.

Como nós já reconhecemos a dificuldade em determinar as taxas de reutilização, gostaríamos de ver uma descrição clara dessa limitação, e gostaríamos também de ver uma afirmação clara de que de fato o estudo falhou em fazer uma comparação devido à impossibilidade de definir uma unidade funcional realística.

O autor concorda com as considerações dos colegas revisores de que não é dada uma unidade funcional real, já que isso exigiria uma quantia estabelecida de reutilização para mensurar precisamente a função das sacolas. Uma discussão sobre o assunto foi incluída no capítulo 3 (Escopo) para oferecer um entendimento maior da exclusão da reutilização primária. Isso foi também mencionado no capítulo 5, e as limitações dos resultados em cumprir uma unidade funcional foram reconhecidas nessa discussão. Foram também feitos esforços para reduzir a influência dos números de reutilização calculados na avaliação de impacto de potencial de aquecimento global, como incluir resultados que excluem a reutilização primária para outras categorias de impacto.

Comentário 2.5.2 – Avaliação de impacto (produtos evitados)

Em geral, não concordamos com a maneira como os créditos foram determinados no caso de reciclagem secundária; achamos que a suposição de que materiais primários são evitados é otimista demais, e gostaríamos de ver essa suposição substituída por uma suposição mais realista. Quanto à produção de energia proveniente da incineração do lixo, também não concordamos; a recuperação de energia é um mérito do incinerador, e da eletricidade, e não tem nada a ver com o ciclo de vida da sacola plástica. Gostaríamos que esse mérito fosse removido. Na nossa opinião, tais mudanças não teriam impacto significativo nas conclusões.

Gostaríamos de creditar o sistema da sacola com os créditos relevantes da gestão de resíduos. Isso está alinhado com a política do governo daqui e com a Diretiva da Waste Framework revisada, que prefere a incineração com recuperação de energia.

A planta de Dumfries lida com filme agrícola reciclado (80 por cento) e sacolas plásticas (20 por cento). A planta de Dumfries foi incluída em nossos dados da gestão de resíduos porque foi a única planta para a qual conseguimos obter boas informações. No geral, acreditamos que as sacolas plásticas agora são recicladas em novas sacolas. Entretanto, se presumirmos que móveis para jardim (cerca, mesas, cadeiras, deck) são produzidos pela planta de Dumfries teremos o seguinte:

55

Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
 Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês
 Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406
 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114
 Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP
 Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br

Registro Geral nº 7.907.180-6

C.P.F. nº 880.032.998-53

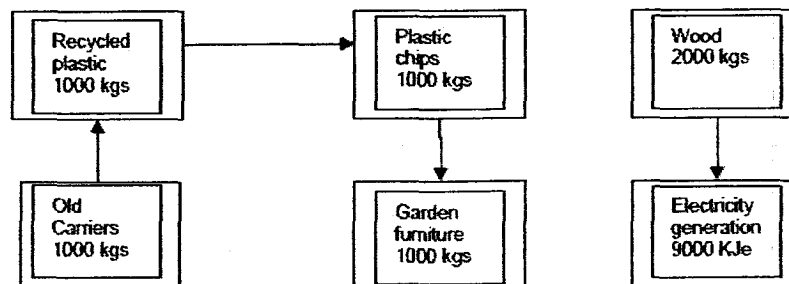
Processo 01-170/11
 Inambar A. de Sousa Jr.
 REG. 101204

Tradução no.3240, página 6172

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Sistema A: Sacolas recicladas em móveis para jardim, madeira queimada para gerar eletricidade.



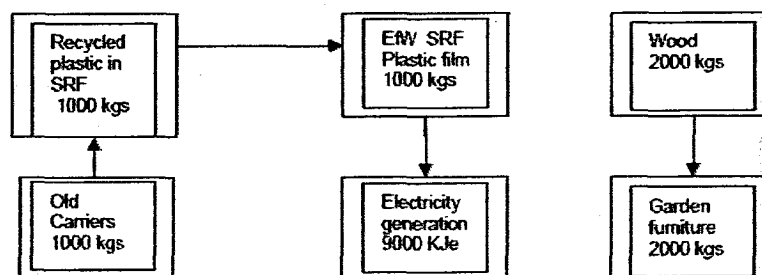
Página | 117

Tradução do Sistema: Plástico reciclado 1000 quilos Sacolas velhas 1000 quilos	Lascas plásticas 1000 quilos Móveis para jardim 1000 quilos	Madeira 2000 quilos Geração de eletricidade 9000 KJe
---	--	---

Isso supõe que a demanda para móveis para jardim e eletricidade é constante e, simplificando, que não há perdas de materiais no sistema.

O cenário alternativo é mostrado no sistema B. Aqui as sacolas de plástico são coletadas para um combustível de resíduos, SRF. Esse resíduo é queimado em energia de planta de resíduos que gera eletricidade. Para simplificar as coisas, porque o plástico é mais leve do que a madeira podemos supor que nossos 1.000 quilos de plástico produzirão a mesma quantidade de móveis que 2.000 quilos de madeira. Adicionalmente, a quantidade de energia gerada é supostamente a mesma, porque o CV do plástico é 3 vezes maior do que o da madeira, o que compensa o peso reduzido e uma eficiência global de 24% para a planta EfW, em comparação a 35% para a central a lenha.

Cenário B: Sacolas queimadas para produzir eletricidade, madeira usada para fabricar móveis



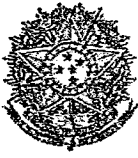
Tradução do Cenário: Plástico reciclado em SRF 1000 quilos Sacolas velhas 1000 quilos	Filme plástico EfW SRF 1000 quilos Geração de eletricidade 9000 KJe	Madeira 2000 quilos Móveis para jardim 2000 quilos
--	--	---

Portanto, os dois sistemas, nos Cenários A e B têm equivalência global – cada um produzindo a mesma quantidade de eletricidade e móveis para jardim (embora os móveis de plástico sejam mais leves, desempenham a mesma função que a madeira).

A avaliação do ciclo de vida não é somente acerca do material que deveria se usado na fabricação das sacolas, é muito mais sobre quais sacolas as pessoas devem escolher, dependendo do seu estilo de vida, como elas deveriam usá-las para minimizar os impactos, e depois a diferença que diferentes escolhas de finais de vida fazem.

O tipo de sacola (degradável ou não degradável) faz uma real diferença se elas são aterradas. Na WRATE, o modelo de aterro é derivado de outro, e a recuperação de gás e compensação de energia não pode ser variada. Portanto, o modelo do aterro mostrará os efeitos de emissões de metano e também os benefícios da recuperação de energia do gás do aterro. Para que haja coerência isso precisa ser incluído para todas as opções de gestão de resíduos.

Terry Coleman/Jo Marchant

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 118 de 139
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Inveniente Ar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6173

Livro no. 16

19 de maio de 2011

16 de fevereiro de 2010

Comentário 2.5.3 - Avaliação de impacto

Em vários lugares se faz referência à produção na China, quando na verdade isso significa China e Malásia.

Página | 118

A Malásia não foi incluída como um local de produção na análise de inventário e, portanto, a referência à eletricidade em rede chinesa e não malaia está correta. Isso foi esclarecido na análise de inventário.

Comentário 2.5.4 - Métodos de avaliação de impacto (GWP)

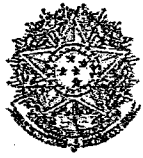
Conforme comentado em 3.7, não está claro como se lidou com o carbono biogênico. Mais adiante, no capítulo 5, quando o eco-indicador é usado, de repente a absorção do carbono é levada em conta. Por que os autores não tentaram aplicar uma maneira consistente, e usaram uma variante na sensibilidade?

O carbono biogênico foi excluído dos principais resultados do estudo. Entretanto, a fim de mostrar seu efeito, a análise de sensibilidade usou o método eco-indicador para mostrar as implicações da utilização de uma metodologia que inclui carbono biogênico. A exclusão de carbono biogênico dos resultados principais, e a inclusão de carbono biogênico na análise de sensibilidade serão mais explícitas no decorrer do relatório.

Comentário 2.5.5 - Outras categorias de impacto (seção 5.2)

Este capítulo é longo, e embora bem feito, sua leitura não é muito interessante. Os resultados são dados por tipo de sacola, e é muito difícil colocar as afirmações em perspectiva. Como leitor, eu estaria interessado em começar com uma comparação entre as diferentes sacolas. Conforme discutido acima, parece ser impossível dar uma comparação real com base na verdadeira unidade funcional, mas sugerimos fazer uma comparação direta sem qualquer reutilização, como na figura 5.1. Se os autores consideram tal comparação direta no capítulo 5.1, por que não repetir isso no 5.2? Da mesma forma, poderia ser dada uma figura análoga. Essa figura é agora apresentada em 6.2.

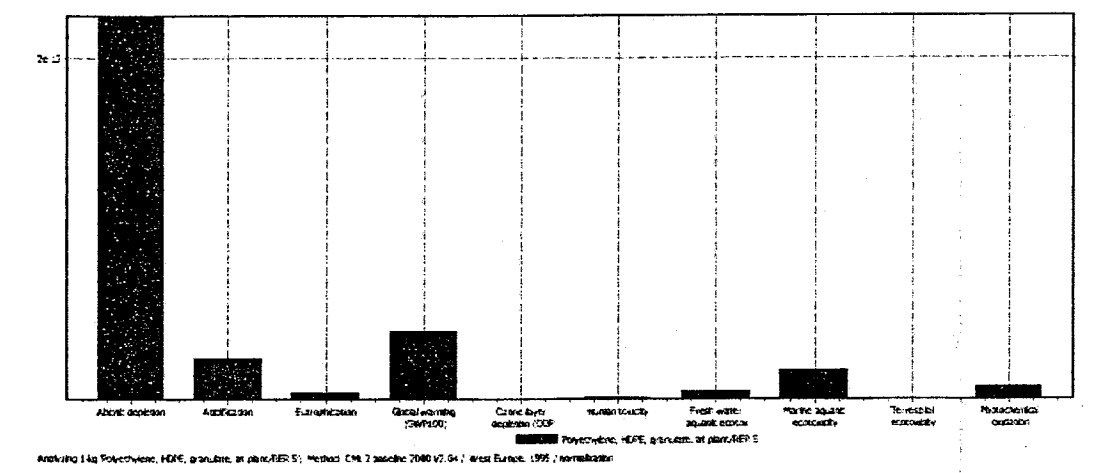
Em geral, as observações feitas são claras e relevantes, embora não esteja tão claro o motivo pelo qual categorias de impacto que mal poderiam ter qualquer relevância após a normalização, como a depleção da camada de ozônio, são discutidas como se fossem relevantes neste contexto. Abaixo, copiamos os resultados normalizados da produção de LDPE, para ilustrar o argumento; os níveis de depleção da camada de ozônio são baixos demais para serem relevantes.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº <u>119</u> fls. <u>140</u> Processo nº <u>01-170/11</u>
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6174

Livro no. 16

19 de maio de 2011



Página | 119

Depleção abiótica - acidificação - eutroficação - aquecimento global (GWP100) - Depleção da camada de ozônio (ODP) - Toxicidade humana - Ecotoxicidade aquática-água doce - Ecotoxicidade aquática marinha

Polietileno, HDPE, granulado, na planta/RER S

Analisando-se 1 quilo de polietileno, HDPE, granulado na planta/ RER S; método padrão CML 2 2000 V2.04 / Europa Ocidental, 1995 / normalização

Sugerimos explicar ao leitor que o resultado de 100% para cada coluna não sugere que cada categoria de impacto tenha a mesma ordem de magnitude ou importância; sugerimos que isso seja ilustrado utilizando resultados normalizados no final da comparação, que agora se encontra na figura 6.1. Nós entendemos que a abordagem escolhida não está errada.

Em resposta aos comentários dos colegas revisores, os resultados por tipo de sacola foram simplificados para oferecer uma análise mais concisa do resultado de cada sacola, e a depleção da camada de ozônio foi excluída como categoria de impacto. As seções de conclusão e discussão foram agora separadas, a fim de fornecer uma discussão melhor sobre os resultados globais. Adicionalmente, a figura 6.2 foi separada com um diagrama de barras (*bar chart*) mostrando uma comparação normalizada das sacolas com reutilização.

Comentário 2.5.6 - Outras categorias de impacto (seção 5.2)

5.2.1 O dióxido de titânio é usado apenas em sacolas opacas, alguns dos principais supermercados no Reino Unido (Asda, Morrisons, Somerfield) usam sacola clara - portanto, o impacto de algumas sacolas de HDPE seria exagerado em termos de ecotoxicidade de água doce.

Isso foi acrescentado ao texto desta seção.

Comentário 2.5.7 - Sacola de papel (seção 5.2.4)

O elemento de transporte na figura 5.6 está muito baixo. Dado seu relativo volume, e o que se afirma no parágrafo 2, talvez o volume verdadeiro do produto não tenha sido levado em conta corretamente.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha	120	de 141
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Proces	o	01-170/11
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		Inam	r	A. de Sousa Jr.
				EG.	101204

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6175

Livro no. 16

19 de maio de 2011

O transporte da sacola de papel inclui o peso de apenas um pouco mais de 65 sacolas viajando uma distância de 1.200 km, do produtor de sacolas até o supermercado. Embora o impacto do transporte seja proporcionalmente menor do que o de outras sacolas na figura 5.6 (devido ao impacto mais alto da extração e produção de matérias primas), o impacto real do transporte é maior do que outros formatos. Por exemplo, 14% (impacto proporcional do transporte da sacola de papel) de 5.523 quilos de CO₂ eq. (o potencial de aquecimento global - GWP - da sacola de papel sem reutilização) são 773 gramas de CO₂ eq. Entretanto, para a sacola de HDPE, 8% (impacto de transporte) de 1.578 quilos CO₂ eq. (impacto GWP) é de 126 gramas de CO₂ eq.

Página | 120

Comentário 2.5.8 - Sacola de LDPE (seção 5.2.5)

No parágrafo 3 é preciso acrescentar referência à Alemanha.

No inventário somente a Turquia foi incluída como local de produção na Europa e, portanto, a Alemanha não é mencionada nesta seção. O texto agora esclarece que essa é uma suposição.

Comentário 2.5.9 - Sacola mista de goma-poliéster (seção 5.2.3)

No parágrafo abaixo da figura 5.5 é feita referência ao modo como os dados foram apresentados / coletados. Seria útil que houvesse uma pequena explicação sobre o que isso significa e como esses dados foram agregados. O mesmo se aplica ao primeiro parágrafo sobre sacolas de papel.

Será acrescentada uma referência no anexo C, contendo mais informações sobre os dados de inventário utilizados.

Comentário 2.5.10 - Análise de sensibilidade (seção 6)

Em vários gráficos faltam legendas.

Todas as legendas foram incluídas.

Comentário 2.5.11 - Análise de sensibilidade (seção 6.1)

O título é um pouco confuso, pois "uso secundário" parece equivalente a "reciclagem primária".

O título foi modificado para "Uso secundário de sacolas leves". O uso secundário é discutido durante todo o relatório - reutilização de sacolas leves em aplicações secundárias, como forração de cestos de lixo. A análise de inventário também declara como isso foi modelado, incluindo a produção evitada de sacos de lixo. Foi acrescentada uma referência maior a essa seção para tornar o assunto mais claro.

Comentário 2.5.12 - Análise de sensibilidade (seção 6.2)

Conforme pode ser notado, não concordamos com a maneira que os benefícios de reciclagem secundária estão computados. Também não concordamos que se pode supor que as sacolas com pró-degradante sejam recicláveis. Contrariamente, elas podem tornar impossível a reciclagem de outras sacolas, caso diferentes tipos de sacolas estejam misturados.

A sacola com pró-degradante foi excluída da reciclagem dentro da análise de sensibilidade.

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Folha nº 121 de 143
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Processo 01-170/11
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742	CMC nº 133.114	Inam A. de Sousa Jr REG. 101204
Rua Humberto de Campos 338 – Vila Alzira – CEP 09181-690 – Santo André – SP Fone/Fax: 4971-6404 – Celular: 9151-4783 – E-mail: marisafonte@uol.com.br			

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6176

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Comentário 2.5.13 – Análise de sensibilidade (seção 6.3)

Achamos que a forma como está descrito o armazenamento de carbono está confusa, e não entendemos o segundo parágrafo, após a figura 5.15. Aqui também, sugerimos começar com uma comparação, como na figura 5.1.

Página | 121

O parágrafo que descreve o armazenamento de carbono foi refeito para oferecer uma explicação melhor dessa inclusão na avaliação de impacto.

E.2.6 Capítulos 7 e 8 Discussão e conclusões

Comentário 2.6.1 – Discussão e conclusão

A comparação com outros estudos é muito interessante, oferece um histórico muito bom, e aborda bem o objetivo 3 do capítulo 2.1.

O segundo parágrafo contém uma nota para os autores, para uso interno. Na verdade, ela aborda o problema que temos, isto é, de que não há uma comparação real e que, portanto, o objetivo 2 do estudo não pode ser alcançado – ao menos não há uma comparação, conforme pretende a ISO 14040. Não foi possível usar uma unidade funcional distinta devido à falta de informações sobre reutilizações.

Achamos que é possível fazer recomendações mais concretas se três classes forem escolhidas:

1. Soluções relativamente favoráveis são as sacolas de HDPE (de preferência não opacas) e a sacola de PP “para toda a vida”, pois o número de reutilizações exigido para ter um melhor resultado parece realista.
2. O aditivo pró-degradante não parece acrescentar muitos benefícios, e tem um impacto negativo, pois aumenta o peso da sacola (o que não está claro). Se um sistema de reciclagem é desenvolvido para sacolas, ele não deve ser usado. A sacola de poliéster também não traz benefícios.
3. A sacola de papel não é uma boa alternativa, uma vez que é mais realista supor que as pessoas reutilizarão tal sacola 4 vezes ou mais.
4. A sacola de algodão não parece ser uma boa alternativa devido ao alto impacto da produção de algodão.

Estamos cientes do fato de que revisores não devem tirar conclusões, por isso essa proposta deve ser vista como um exemplo do que parece possível.

As discussões e conclusões foram retrabalhadas, a fim de incluir uma clareza maior nas conclusões a que se chegaram. Uma discussão sobre a questão acerca da unidade funcional também foi acrescentada.

E.3 Declaração da revisão final

Acreditamos que esse é um estudo muito bem apresentado e claro, conduzido de forma muito profissional. A revisão ocorreu em dois estágios principais. No final de 2009 uma primeira versão foi produzida e revisada. Muitos comentários foram levados em conta, e uma nova versão foi produzida no verão de 2010.

O comitê de revisão verificou esta versão e viu que a maioria dos comentários foi endereçada de maneira adequada. Os principais pontos melhorados entre o primeiro e o segundo estudo foram:

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte		Página: 122
	Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês		Processo: 01-170/11
	Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406		Inscrição: 101204
	Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		
Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP			
Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br			
Registro Geral nº 7.907.180-6		C.P.F. nº 880.032.998-53	

Tradução no.3240, página 6177

Livro no. 16

19 de maio de 2011

• Suposições mais realistas sobre reciclagem pós-consumidor, e especialmente como os benefícios da reciclagem foram levados em conta, quais foram otimistas demais; no estudo final isso foi endereçado adequadamente, e nós concordamos com a abordagem.

• Clarificação melhor sobre a seleção de alternativas sob investigação.

Página | 122

• Melhora global na coleta de dados.

Há também um número de comentários que não puderam ser direcionados, como a falta de consideração pelo uso da terra e pelo consumo de água, no caso do algodão e materiais biobaseados, itens difíceis de justificar, mas que aceitamos devido aos problemas com a coleta de dados.

Os revisores têm dificuldade em entender por que os resultados foram apresentados de forma relativamente complexa. Não há comparação clara na base de uma unidade funcional, contudo muito se trabalhou para conseguir informações comparativas. Alternativamente, é feita uma comparação com base na reutilização exigida (seção 7.2). Fica por conta do leitor, avaliar se o número requerido de reutilizações corresponde à realidade. Não entendemos a natureza sensitiva quando a comparação é apresentada de maneira mais clara e diretamente comparável, e podemos aceitar isso, embora os padrões ISO exijam que as comparações sejam baseadas em uma unidade funcional clara.

No geral, achamos que o estudo em sua forma final preenche os requerimentos da norma ISO 14040, em particular:

- os métodos usados para realizar a avaliação de ciclo de vida são consistentes com essa norma internacional,
- os métodos usados para realizar a avaliação de ciclo de vida são científica e tecnicamente válidos,
- os dados usados são apropriados e razoáveis em relação ao objetivo do estudo,
- as interpretações refletem as limitações identificadas e o objetivo do estudo, e
- o relatório do estudo é transparente e consistente.

Os revisores:

Mark Goedkoop; PRé consultants B.V.

Keith Elstob, Bunzl Retail

Jane Bickerstaffe, INCPEN, Reading

	Marisa Rita Keck da Silva da Fonte Tradutora Pública e Intérprete Comercial no Idioma Inglês Matriculada na Junta Comercial do Estado de São Paulo sob o nº 1406 Inscrição no I.N.S.S. nº 10716653742 CMC nº 133.114		Folha nº 123 de 146 Processo 01-170/11 Inamar A. de Sousa Jr. REG. 101204
	Rua Humberto de Campos 338 - Vila Alzira - CEP 09181-690 - Santo André - SP Fone / Fax: 4971-6404 - Celular: 9151-4783 - E-mail: marisafonte@uol.com.br		

Registro Geral nº 7.907.180-6 C.P.F. nº 880.032.998-53

Tradução no.3240, página 6177

Livro no. 16

19 de maio de 2011

Você gostaria de descobrir mais sobre nós ou nosso meio ambiente?

Ligue para nós:

08708 506 506* (Segundas às Sextas das 8 às 18 horas)

Página | 123

e-mail:

enquiries@environment-agency.gov.uk

ou visite nosso website:

www.environment-agency.gov.uk

Atendimento em caso de acidentes 0800 80 70 60 (24 horas)

Enchentes 0845 998 1188

*Custo aproximado da ligação: 8p mais 6p por minuto (padrão para telefone fixo)

O valor das tarifas varia de acordo com os servidores.



Environment first: This publication is printed on recycled paper.

Nada mais constava do documento acima que devolvo com esta tradução, segundo o meu melhor entender, lavrada em 209.058 caracteres sem espaço, os quais conferi, achei conforme e assino.

Emolumentos: R\$ 8.571,37

Talão no. 24

Recibo no. 1180

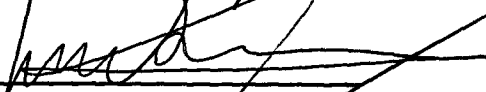
Marisa Rita Keck da Silva da Fonte
Tradutora Pública

RECEBIDO
Comissão de Política Urbana,
Metropolitana e Meio Ambiente.

Em 09/05/12 às 11:48


Leonardo Amaral Pedrazzoli
RF: 11372

JUNTA-SE AOS AUTOS
PL 170/2011.


VER. TIÃO FARIAS

TERMO DE ENCERRAMENTO DE VOLUME DE ANEXO

**Este é o ANEXO I,
Processo nº 01-0170/2011,
que se encerra na folha nº 123.**

09 / 05 / 201


**Inamar Alves de Souza Jr.
RF: 101.204 – SGP-12**

